

# コンピュータ操作支援場面における インストラクタのユーザ理解過程の検討

辻 義 人

## 1. はじめに

### 1.1. 研究の背景

近年、コンピュータ(以下、PC)の技術革新と普及により、誰でも距離的・時間的制約を受けずに情報の送受信が可能になった。今後、さらに私たちと情報技術との関わりがより密接になることが予想される。平成15年4月より、高等学校の普通科において普通教科「情報」が新設されたことも、社会的ニーズを反映したものであるといえるだろう。

情報の重要性に対する社会的・教育的認知が高まる一方で、氾濫する情報に惑わされず、的確に情報を選択・収集・活用・発信する能力の必要性が認識されつつある。情報リテラシーと呼ばれる能力である。情報リテラシーの定義は多様に存在するが、主に以下の4つの概念から構成されている(文部省, 1990)。

- (1) 情報の判断, 選択, 整理, 処理能力及び新たな情報の創造, 伝達能力
- (2) 情報化社会の特質, 情報化の社会や人間に対する影響の理解
- (3) 情報の重要性の認識, 情報に対する責任感
- (4) 情報科学の基礎及び情報手段(特にコンピュータ)の特徴の理解, 基本的な操作能力の習得

情報リテラシーの構成概念を踏まえ、情報科の目標は次のように設定された。「情報及び情報技術を活用するための知識と技能の修得を通して、情報に関する科学的な見方や考え方を養うとともに、社会の中で情報及び情報科学が果たしている役割や影響を理解させ、情報化の進展に主体的に対応できる

能力と態度を育てる（文部省，1999）。」この目標は、情報活用の実践力（情報A）、情報の科学的な理解（情報B）、情報社会に参画する態度（情報C）の3つの下位目標に分類され、それぞれ情報科における各分野に対応したカリキュラムに基づいた授業が実施されている。

現在、児童・生徒の情報リテラシーの獲得に向けてさまざまな試みや実践研究が行われ、教育場面において効果をもたらしている。例として、Web環境を用いたプログラミング学習の実践（高橋・佐野・高橋・牧野・松永，2003）や、個別学習を念頭に置いた演習問題変更のための学習支援環境の構築（平嶋・吉田・中野・竹内，2004）などが挙げられる。これらの研究は、経験知を図式化・明示化することにより、教育現場において有効に活用される知見となるという観点（西之園，2004）から行われているものといえよう。

ここで、情報リテラシーの獲得に関して、インストラクタとユーザ間の情報処理、つまり、インストラクタとユーザの相互作用において、どのような情報が用いられ、どのように認知されているのか、また、それに基づきどのように教授・学習活動が行われているのか、これらについて詳細な検討を行っている研究は見あたらない。実践研究から得られた成果や知見は、インストラクタとユーザの認知過程と関連づけることではじめてその有効性を正しく位置づけることが可能となることが予想される。このことから、インストラクタとユーザとの認知過程を明らかにする基礎研究を通して、実践研究の有効性の根拠が得られるものと考えられる。

そこで、本研究を実践的研究の土台となる基礎的研究と位置づけ、PC操作支援場面における情報処理過程に注目する。以下に、PC操作支援に関する先行研究を紹介する。

## 1.2. 対話によるPC操作支援の効果

PC操作時に不明点が発生したとき、その対処は比較的困難であるといえるだろう。この点に関して、O'Malley (1986) はアプリケーション付属のヘルプでは解決が難しいこと、その一方で、身近な詳しい人 (local expert) に

質問した場合には容易に不明点が解決すること、これらの点について述べている。また、Moore (1989) は、アプリケーション付属のヘルプ利用の難しさに着目した。Moore は、操作支援を要求するユーザの背景要因に着目し、文脈に適した支援を構築するシステム (PEA: Program Enhancement Advisor) を提案した。このシステムは、ユーザの質問に対して一回の支援内容の提示では解決が困難であるという前提に基づき、より効果的な補足説明を行うことを目的としている。

ここで、Moore による PEA システムは、身近な詳しい人との対話をモデルに作成されている点について、O'Malley が指摘した対話による解決の容易さを間接的に支持しているものといえるだろう。そこで、インストラクタとユーザとの対話に注目した研究に注目する。

### 1.3. PC 操作支援場面における情報処理モデル

PC 操作について支援を行う際のインストラクタの認知過程について、辻・岸・中村 (2003) は情報処理モデルの構築を試みた。辻らは、インストラクタによる操作支援場面の特徴として、以下の2点に着目した。第1に、ユーザと PC との間のやりとりと、ユーザとインストラクタとの対話が平行して存在している点である。第2に、インストラクタはユーザとの対話の成立を意図しつつユーザと PC との間のやりとりの把握と調節を行っている点である。これらの特徴から、インストラクタによる PC 操作の支援はユーザとインストラクタとの2者間から構成されるのではなく、ユーザとインストラクタと PC の3者間コミュニケーションから構成されると主張している (図1)。

さらに、辻らは PC の操作支援を行う際のインストラクタの情報処理に着目し、インストラクタの情報処理モデルの提案を行った (図2)。そのモデルは PC 操作支援を行う際にインストラクタがどのような情報処理をしているかを示したものであり、大別すると「抽出～ユーザと対象の把握」過程と「支援の構築」過程の2コンポーネントから構成される。各コンポーネント内部には下位構造が設定されている。「抽出」と「ユーザと対象の把握」過程は、

ユーザの目的・状況・スキルについての情報と、PC についての情報を常に抽出・把握し、保持された情報を更新する役割を担う。また、「支援の構築」過程は、抽出、保持された情報を利用して実際に支援を構築する役割を担う。

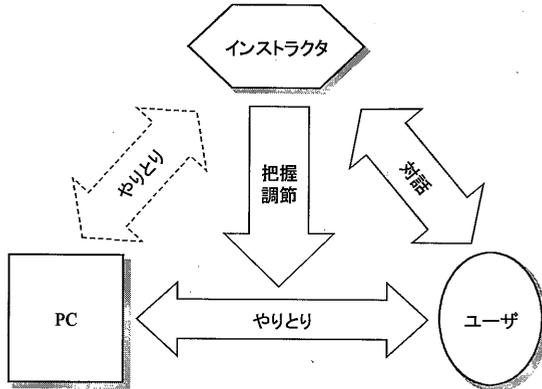


図 1 3 者間コミュニケーションモデル(辻ら, 2003)

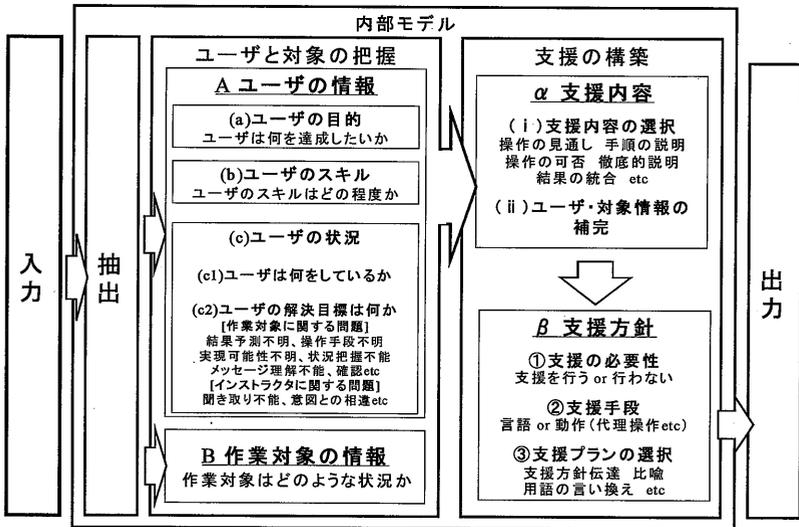


図 2 インストラクタの情報処理モデル (辻ら, 2003)

このように、PC 操作支援場面においてインストラクタは 2 段階の処理を通して操作支援を行うことが仮定されている。

#### 1.4. 本研究の目的

PC 操作支援を情報処理の観点から捉えた研究として、辻らによるインストラクション場面における情報処理モデルを紹介した。本研究では、インストラクタの情報処理モデルに基づき、インストラクタはどのような手がかりを用いて「抽出」と「ユーザと対象の把握」を試みているのかについて検討する。インストラクタが操作支援場面において実際に活用できる手がかりとして、ユーザの発言、ユーザの身振り、PC 操作画面に着目した。ユーザの発言とは、PC 操作場面においてインストラクタに対して行われる質問や、自分自身に対する独り言など、ユーザの全ての発話についての情報である。ユーザの身振りは、首をかしげる、腕を組むなどの動作や、PC 操作時の姿勢、タッチタイピングの速さなどの情報である。PC 操作画面とは、マウスカーソルの動きの速さや、どれだけ目的に対して適切な操作を行っているかについての情報である。インストラクタは、これらの 3 つの手がかりを利用して「ユーザと対象の把握」を行うと考えられる。本研究では特にインストラクタによるユーザの状態（目的・状況・スキル）の把握に注目し、これらの手がかりをどのように利用してユーザの状態を把握しているのかについて検討する。

本研究では、インストラクタがユーザに対して PC インストラクションを行う際に、ユーザの目的・状況・スキルをどの程度正確に把握しているのか、またそのためにはインストラクタはどのような手がかりをどの程度利用しているのかについて、実験的に調査することを目的とする。ここで、インストラクタとユーザとの対話の有無によって、インストラクタの情報処理は異なることが予想される。そこで、研究 I ではインストラクタに対してユーザが働きかけを行った時点に着目し、その際にインストラクタが利用する手がかりについて検討を行う。次に研究 II では、ユーザとインストラクタとの対話が進行する場面に着目し、その際にインストラクタが利用する手がかりにつ

いて検討を行う。これらの研究を通して、インストラクタはPC操作支援場面においてどのように手がかりを利用するのかについて明らかにすることが可能なものとする。また、これらの検討を通して「情報科」の指導について、特にPCの具体的な操作能力に主眼を置いた「情報活用の実践力」の育成を意図した際に、生徒の状態をよりよく把握するための観点についての知見が得られることが考えられる。インストラクタの情報処理モデルに基づくと、適切な「ユーザと対象の把握」は適切な「支援の構築」の前提条件である。このことから、インストラクタが利用する手がかりの検討を通して、操作支援の向上に間接的な知見が得られることが期待される。

## 2. 研究 I

### 2.1. 目的

PC操作支援場面においてインストラクタが「抽出」と「ユーザと対象の把握」を行う際に利用する手がかりとして、ユーザの発言、ユーザの身振り、PC操作画面に着目する。まず、インストラクタはどのような手がかりを用いてユーザの状態（目的、スキル、状況）を把握するのかについて探索的検討を行う必要がある。そこで研究 I では、インストラクタに対してユーザが働きかけを行った時点で注目し、その際にインストラクタが利用する手がかりについて検討を行う。

### 2.2. 方法

#### 2.2.1. 被験者

東京都内の大学生、大学院生を対象に行った。被験者は実験課題で提示される操作について実際に操作できる必要があったため、実験で提示する課題について事前調査を行った。実験で提示する課題についての6項目と、提示する課題について推測されるのを防ぐためのダミー項目6項目の合計12項目からなる質問紙を作成した。各操作の可否について、3件法（3：操作で

きる～2：知っているが操作したことはない～1：知らない)を設定した。117名に質問紙を配布し、実験で提示する課題について全項目の操作が可能であり、ダミー項目についても多くの操作が可能である順に22名を選定した。

## 2.2.2. 実験材料

### (1) 提示場面

被験者にインストラクタの視点に立つように教示を行い、あるユーザがMicrosoft Excel 2000の操作に困っている場面とそのときのPC操作画面とを、2つの画面を用いて同時に提示した。提示場面は5場面であった。いずれも画面内のユーザが質問を行い、その時点で被験者に評定を行わせた。一方の画面でユーザの発言と身振り、もう一方の画面でPC操作画面を提示した。なお、これらの両画面は同期しており、ユーザの発言と身振りを提示する画面でマウス操作が行われたとき、PC操作画面を提示する画面でも同時にカーソルが動く設定となっている。両画面を同時に見ることは不可能であったため、被験者は場面の進行に合わせてどちらかの画面に注目を切り替える必要があった。

提示する場面は、発言・身振りや操作内容について実験者がシナリオを作成し、実験協力者に操作を行わせ記録したものをを用いた。1場面はおよそ100秒前後であった。なお、各場面における発言・身振り・操作画面の手がかりとしての有効さの偏りを極力避け、これらの手がかりが全般的に利用できる場面を設定した。提示場面のユーザの目的については市販のマニュアル(後藤・増地・岡田, 2002)を参考に設定した。ユーザのスキルについては、初心者設定のユーザには、数秒おきにマウスを見ること、キーボードを人差し指のみで操作すること、姿勢を悪くすることなどを求めた。上級者設定のユーザには、ブラインドタッチ、操作しながら発話すること、姿勢をよくすることなどを求めた。中級者設定のユーザは初級者と上級者の中間程度の動作を求めた。なお、提示されるユーザの目的とスキルとの関連について、初級者は簡単な目的、上級者は比較的難しい目的となるように設定した。操作画面

表1 研究Iにおける場面設定

	ユーザの目的	ユーザのスキル	ユーザの状況
練習場面	文字サイズの拡大	初心者	実現可能性不明
評定場面1	シートのコピー	中級者	メッセージ理解不能
評定場面2	セルの並び替え	初心者	結果予測不能
評定場面3	オートシェイプの編集	上級者	操作手段不明
評定場面4	画面倍率の変更	中級者	状況把握不能
評定場面5	オートフィル入力	初心者	実現可能性不明

についても同様にスキルで操作スピードが異なるように設定した。発言については、初級者設定では専門用語を用いない、質問が分かりにくいなどの特徴を設定（「何かそれっぽいものがあるんですが……うん。」など）し、上級者は専門用語を用いて、目的を的確に質問するように設定した（「このオートシェイプの方向を斜めにするにはどうするんですか。」など）。ユーザの状況については、辻らによるコンピュータ操作時においてユーザに発生するトラブル場面の分類を基準に設定した。各場面の設定条件を表1に示す。

## (2) 評定用紙

被験者にPC操作に困っているユーザの様子とPC操作画面とを同時に提示し、その場面のユーザの目的は何か、どのような問題に困っているか（ユーザの状況）、ユーザのスキルはどの程度かについて推定させた。目的推定については自由記述による回答を求め、ユーザの目的について正しく記入しているかどうかを実験者が判断した。判断を行う際には一定の基準を設け、異なる表現であっても目的が正しく推測されているものについて1点のスコアとし、合計得点と正答率を算出した。状況推定についてはコンピュータ操作時においてユーザに発生するトラブルの分類を参考に項目を設定し、多枝選択法による回答を求めた。なお、選択枝はコンピュータ操作時に発生するトラブル5項目に関して分かりやすく書き換えたものを用いた。スキル推定については7件法（7：上級者～4：中級者～1：初心者）で評定させた。なお、スキル評定値と回答については、初心者条件では評定値が1～3のとき、中

級者条件では評定値が3～5のとき、上級者条件では評定値が5～7のときに正答とした。ユーザの目的、状況、スキル、それぞれの推定を行う際に利用したユーザの手がかりについて、発言・身振り・PC操作画面の手がかりがどの程度有効であったかについて7件法で評定させた。

### 2.2.3. 実験手続き

質問紙により選定された被験者に、インストラクタの立場から画面内のユーザの目的・スキル・状況を推測する課題を課した。各場面の推定を行う際にユーザの発言、ユーザの身振り、PC操作画面はどの程度有効な手がかりであったか7件法で評定させた。実験では1試行の練習場面を設け、その後5場面について評定を行わせた。

## 2.3. 結果

### 2.3.1. 各推定課題の正答率

被験者に画面内のユーザの目的、状況、スキルを推定する課題を課した。その際の正答率は、目的推定=92.7%，状況推定=63.6%，スキル推定=58.2%であった。

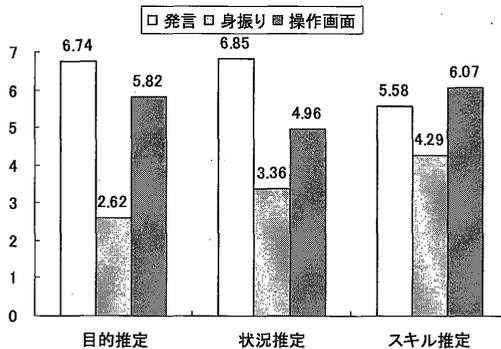


図3 各推定課題における評定値

### 2.3.2. 推定課題と手がかりの評定値

被験者がユーザの目的、スキル、状況の推定を行う際に利用した手がかり（発言・身振り・PC操作画面）の評定値について、2要因分散分析を行った。その結果、推定課題要因に主効果が見られた ( $F(2,42)=4.530$ ,  $MSe=.311$ ,  $p<.05$ )。また、手がかり要因に主効果が見られ ( $F(2,42)=142.480$ ,  $MSe=1.098$ ,  $p<.01$ )、有意な交互作用が認められた ( $F(4,84)=47.292$ ,  $MSe=.343$ ,  $p<.01$ )。この結果について単純主効果検定を行ったところ、各推定課題の手がかりの評定値に主効果が見られた。目的推定と状況推定においては、発言>操作画面>身振り ( $p<.01$ ) であり、スキル推定においては発言>身振り ( $p<.01$ )、操作画面>身振り ( $p<.01$ ) であった (図3)。

### 2.4. 考察

目的推定においては、手がかりとしてユーザの発言がもっとも有効に活用されており、正答率も比較的高い結果となった。これは、ユーザの発言そのものがユーザの目的の表明である場合が少なくないことによるものと考えられる。ユーザの発言は、インストラクタにとってユーザを把握するもっとも直接的な手がかりとなっていることが確認された。

一方、状況推定においては、目的推定と同様にユーザの発言がもっとも有効な手がかりとなっている反面、その正答率は必ずしも高いものではなかった。これは、ユーザに発生するトラブルが複合的なものから構成されていることが考えられた。すなわち、ユーザに発生する問題は常に単一のものではなく、いくつかの問題点が重なっていることが予想される。メッセージ理解不能場面を例とすると、ユーザはPC操作画面に表示された用語の意味が分からないだけでなく、どのように操作すればよいのか(操作手段不明)、また、このまま操作を続行したらどうなるのか(結果予測不能)、これらの点についても予測ができない状態にあるのではないだろうか。このことから、ユーザの状況推定に関して、インストラクタは一義的に捉えるべきではなく、複合的にユーザの状況を把握する必要があるといえるだろう。

スキル推定では、ユーザの発言とともに操作画面についても手がかりとして用いられていることが明らかになった。これは、目的推定や状況推定と異なり、ユーザのスキルについて直接的に言及されることがなかったことが考えられる。そのため、インストラクタはユーザの発言だけではなく、どのような操作を意図しているか、また、操作の様子などの手がかりも参考にしながらスキル推定を行わざるを得ないことを示している。しかし、インストラクタによるユーザのスキルの推定は必ずしも正確ではないことが明らかになった。実際には、ユーザのスキルは設定されたスキルよりも全般的に低く評定されていた(初心者条件=2.33, 中級者条件=2.72, 上級者条件=4.36)。これは、スキルの高いユーザはトラブルに直面することが少ない、あるいは直面したとしてもユーザ自身での解決が可能であるため、考え込んだり質問を行ったりすることが少ないというバイアスが働いた可能性が考えられる。

インストラクタが利用する手がかりにおいて、ユーザの身振りの評定値が全般的に低い結果となっている点については、設定場面による影響が考えられる。本研究の目的は、インストラクタがユーザに対して支援を行う際に利用する手がかりについて、基礎的な検討を行うことであった。一般的なインタラクション場面においては、ユーザから質問があった場合、インストラクタはユーザに対して何らかのアクション(質問など)を行うことが予想される。このユーザとインストラクタとの相互の働きかけによって、インタラクションは成立する。研究Iではユーザがインストラクタに働きかけを行った時点において、インストラクタはどの程度ユーザの目的・状況・スキルの把握が可能であるか、また、その際にどのように手がかりを利用しているかについて検討を行った。しかし、研究Iで設定した場面ではインストラクタはユーザの把握を行うために十分な手がかりを得られていなかった可能性が考えられる。このことから、ユーザの身振りは、インストラクタとユーザとの対話を設定した場面において有効に活用される手がかりである可能性が示された。この点について、研究IIで検討を行う必要があると考えられる。

### 3. 研究II

#### 3.1. 目的

研究IIでは、ユーザとインストラクタとの対話が進行する場面においてインストラクタが利用する手がかりについて検討する。PC操作支援場面における3者間コミュニケーションモデルによると、ユーザとインストラクタとの対話がある場面では、インストラクタはユーザの操作についての把握と調節とを行うと同時に、インストラクタとユーザとの対話を成立させる必要がある。ここでは特に、ユーザがインストラクタに対して働きかけを行う以前の場面で見られた傾向が、対話進行場面においても見られるのかについて注目し、検討を行う。

#### 3.2. 方法

##### 3.2.1. 被験者

被験者は東京都内の大学生と大学院生であった。研究Iと同様、被験者は実験で提示される課題について実際に操作が可能である必要があった。事前調査を通して被験者20名を選定した。なお、研究Iの被験者と研究IIの被験者は異なる。

##### 3.2.2. 実験材料

###### (1) 提示場面

あるユーザがMicrosoft Word2000の操作を行っている場面と、そのときのPC操作画面とを作成した。研究Iと異なり、ユーザに疑問が発生する場面(評定場面1)、インストラクタに質問を行い対話を行う場面(評定場面2)、再びインストラクタに質問を行う場面(評定場面3)、これらの3場面から構成される一連の対話を設定した。その際のユーザの目的、スキル、状況については市販のマニュアルを参考に設定した。1場面はおよそ100秒程度であった。各場面における設定条件を表2に示す。

表2 研究IIにおける場面設定

	ユーザの目的	ユーザのスキル	ユーザの状況
練習場面1	文字サイズ拡大	初心者	操作手段不明
練習場面2	文字サイズ拡大	初心者	メッセージ理解不能
評定場面1	ヘッダーの設定	上級者	結果予測不能
評定場面2	先頭ページのみ にヘッダーの設定	上級者	実現可能性不明
評定場面3	先頭ページのみ にヘッダー設定	上級者	状況把握不能

## (2) 評定用紙

一連の提示場面について、ユーザの目的、ユーザのスキル、ユーザの状況について推定させた。評定方法ならびに得点化は研究Iと同様であった。

### 3.2.3. 実験手続き

被験者に画面内のインストラクタと同様の視点に立つように教示を行い、画面内のユーザの目的・スキル・状況を推定させた。各推定を行う際にユーザの発言、身振り、PC操作画面がどの程度有効であったか7件法で評定させた。練習課題として2場面の評定を行わせ、その後連続する3場面の評定を行わせた。

## 3.3. 結果

### 3.3.1. 各推定課題の正答率

被験者に画面内に提示されるユーザの目的、スキル、状況を推定する課題を課した。その正答率は目的推定=85.0%、状況推定=58.3%、スキル推定=41.7%であった。

### 3.3.2. 推定課題と手がかりの評定値

被験者がユーザの目的・状況・スキルの推定を行う際に利用した手がかり(発言・身振り・PC操作画面)の評定値について2要因分散分析を行った。その結果、手がかり要因に主効果が見られ( $F(2,38)=18.388$ ,  $MSe=2.796$ ,

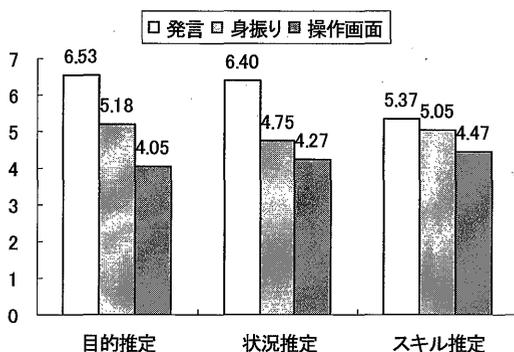


図4 各推定課題における評定値

$p < .01$ ), 有意な交互作用が認められた ( $F(4, 76) = 6.035$ ,  $MSe = .720$ ,  $p < .01$ )。この結果について単純主効果検定を行ったところ, 目的推定と状況推定に利用した手がかりの評定値に主効果が見られた。目的推定時には, 発言  $>$  操作画面  $>$  身振り ( $p < .01$ ), 状況推定時には発言  $>$  操作画面 ( $p < .01$ ), 発言  $>$  身振り ( $p < .01$ ) であった。なお, スキル推定時には手がかりの評定値間に有意な差は認められなかった (図4)。

### 3.4. 考察

研究IIではユーザとインストラクタとの一連の対話場面を被験者に提示し, その際に利用した手がかりを評定させた。その結果, 目的推定時と状況推定時における発言の評定値がもっとも高いこと, スキル推定時には手がかり間に差はないことが明らかになった。発言の評定値については, インストラクタが直接的にユーザの目的と状況の推定が可能であったために評定値が高くなったことが予想される。しかし, スキル推定時において, 発言と他の手がかりとの間に主効果は見られなかった。これは, インストラクタがユーザのスキルを推定する際には利用できる手がかりを全般的に活用しなければならないことを示していると考えられる。

各推定内容と正答率との関係に注目すると, ユーザの目的推定については,

インストラクタは主にユーザの発話を手がかりとして利用し、高い割合で正しい推定が可能であることが明らかになった。これはユーザの発言は目的を直接的に表出しているためであると考えられる。また、状況推定については、目的推定と同様にユーザの発言を主に手がかりとして活用している反面、その正答率は低かったといえるだろう。これは研究Ⅰと同様にユーザにトラブルが発生した場面において、複数の問題が存在していたためと考えられる。スキル推定については、利用する手がかり間において差が見られず、インストラクタによる推定も正しく行われていないことが示された。これは、ユーザのスキルを推定するには発言、身振り、操作画面の手がかりを全般的に利用する必要がある、全般的に利用した場合であっても必ずしも正しい推定が行われていないことを示している。これは、ユーザの発言、身振り、操作画面のいずれについてもスキルを推定する際の直接的な手がかりとなっていないこと、また、インストラクタがユーザのスキルの推定を行う際には、上級者は質問をせずに自力で解決するというバイアスが働いたことが考えられる。このことから、ユーザのスキル推定に関して、さらに多様な条件での追試が必要であると考えられる。

#### 4. 総合考察

本研究では、ユーザとインストラクタとの対話が始まる前（研究Ⅰ）およびユーザとインストラクタとの対話が進捗する場面（研究Ⅱ）のそれぞれにおいて、インストラクタがユーザの目的、状況、およびスキルをどの程度正確に把握しているのか、また、そのためにインストラクタはどのような手がかりをどの程度利用しているのかについて実験的に調べたものである。その結果、対話の有無に関わらず、ユーザの目的の推定は比較的正確になされている一方、状況の推定、ならびにスキルの推定は正確さに欠けることが明らかになった。また、インストラクタがユーザの目的と状況について推定する際には、ユーザの発言を最も有効な手がかりとして活用しているが、ユーザ

のスキルを推定する際には、ユーザの発言、身振り、およびPC操作画面の手がかりを全般的に利用していることが明らかになった。

ここで、インストラクタがユーザの目的を正確に行うことができれば、ある程度適切な支援内容を予測することが可能となると考えられる。しかし、ユーザの状況(何に困っているのか)についての把握が十分でない場合には、ユーザに対して不適切な指示を行ってしまう可能性がある。例として、ユーザが表の作成方法をインストラクタに質問した場面を挙げると、インストラクタがユーザの目的(表の作成)を正しく推定したとしても、操作方法自体が分からない場合、表示されている画面の意味が分からない場面など、多くのトラブルの種類が考えられる。この場面においても、インストラクタは何らかの支援を行うことが可能と考えられるが、それがユーザにとって有効な操作支援とはなりにくいことが予想される。さらに、ユーザのスキルの把握についても同様のことが考えられる。インストラクタがユーザの目的と状況について正確に把握したとしても、インストラクタの行った支援がユーザのスキルに不適切なものであった場合、それは有効な操作支援とはなりえない。特にユーザが初心者である場合、インストラクタは詳細な操作手順を提示したり、比喻を用いた説明を行うなどの工夫が必要になるのではないだろうか。

また、本研究においては、インストラクタはユーザのスキルを過小評価している傾向が明らかになった。この点については、スキルの高いユーザはインストラクタに対して説明せず、自力で解決することができるというバイアスが働いたと考えられるが、そのようなバイアスの影響も含めて、一般的にインストラクタによるユーザのスキルの評価が正確性を欠くものであった場合、PC操作支援に大きな問題が生じることが予想される。それは、ユーザのスキルを正しく把握することは、上述のように個別のユーザに対してふさわしい支援を行うことが可能となるとともに、ユーザの目的や状況を推定する際の一助となりうる事が考えられるためである。

現実的なPCインストラクション場面は、ユーザとインストラクタとの対話によって成立している。対話の重要性については、教育場面全般において

例外なくあてはまることが予想される。しかし、特に教育現場における PC インストラクション場面では、設定された教育目標に対して生徒が何に困っているか、また、どの程度のスキルを持っているか、これらの点について、生徒の発言・身振り・PC 操作画面などの手がかりを全般的に利用した、適切な操作支援を行うことが求められているのではないだろうか。

## 5. 本研究のまとめ

本研究より、以下のことが明らかになった。

- (1) 一般的な PC インストラクション場面では、インストラクタがユーザの目的と状況（何について困っているのか）を推定する際には、主にユーザの発言が有効な手がかりとなる。その一方、ユーザのスキルを推定する際には、ユーザの発言、身振り、PC 操作画面の手がかりが全般的に利用されている。
- (2) ユーザとインストラクタとの対話の有無に関わらず、ユーザの状況とスキルの推定は目的推定に対して比較的困難であることが明らかになった。ユーザとインストラクタが対話を行っている場面において、インストラクタはどの程度ユーザの把握が可能なのか今後多様な場面における追試が必要である。

本研究の問題点として、被験者の置かれた立場が不明瞭であったことが考えられる。実験場面では、被験者に対してインストラクタの視点から提示画面を観察するよう教示を行った。しかし、実験では実際に PC インストラクションを行っていない。この点についても、結果に影響を及ぼした可能性が考えられる。

今後の課題として、PC インストラクション場面において発生するバイアスについて検討する必要があると考えられる。特にユーザとインストラクタとの間の対話の内容と頻度が、インストラクタによるユーザの評定にどのような影響を及ぼすのかについて着目する必要があるだろう。さらに、どのよ

うなインストラクタのPC操作支援がユーザの学習効果に影響を及ぼすのかについて検討する必要がある。

これまで、PCインストラクション場面におけるインストラクタの情報処理に注目した研究はほとんど行われていない。今後、情報処理の観点からPCインストラクション場面を検討することを通して、情報リテラシーの獲得を促す指導に関する基礎的な知見が得られることが期待される。

## 参考文献

- 後藤靖宏・増地あゆみ・岡田顕宏 2002 使う人の心理を考えたパソコンの本——基本操作・インターネット・Word編——，——PowerPoint・Excel・ホームページ作成編——，ナカニシヤ出版
- 平嶋 宗・吉田 誠・中野 明・竹内 章 2004 問題変更演習のための学習支援環境の設計・開発，教育システム情報学会誌，Vol.21(3)，223-240
- 文部省（現，文部科学省）1990 情報教育に関する手引
- 文部省（現，文部科学省）1999 高等学校学習指導要領
- Moore, J.D. 1989 Responding to “Huh?”: ANSWERING VAGUELY ARTICULATED FOLLOW-UP QUESTIONS, CHI'89 PROCEEDINGS.
- 西之園晴夫 2004 ICT時代の教育実践と教育技術について，教育システム情報学会誌，Vol.21(4)，398-406
- O'Malley C.E. Helping Users Help Themselves, In Norman, D.A. and Draper, S. (Eds) User Centered System Design, Lawrence Erlbaum Associates, Hillside, NJ.
- 高橋参吉・佐野蘭美・高橋はる美・牧野 純・松永公廣 2003 Web問題集を使ったCプログラミングの授業設計，教育システム情報学会誌，Vol.20(4)，392-397
- 辻 義人・岸 学・中村光伴 2003 パソコン操作支援場面におけるインストラクションモデルの検討——インストラクションとヘルプとの比較を通して——，東京学芸大学紀要第一部門，54，111-117

## Abstract

In this paper, I investigated how personal computer instructor presumes user's aim, complexion and skill by means of user's utterance, gesture and PC screen. I made two experiments in order to confirm PC instructor's information processing. First, I discuss PC instruction with no conversation as fundamental situation. Result of this experiment, PC instructor utilizes PC user's utterance mainly. But rests of three cues are not utilized. Second, I discuss PC instructor's information processing as pragmatic situation. Result of experiment, instructor utilized user's utterance mainly. But then user's gesture and PC screen were effective to presume user's complexion and skill.

キーワード：情報教育, ICT, 情報リテラシー, 情報活用の実践力, 情報処理  
モデル