

ショートレター

マルチメディアマニュアルにおける視覚的手がかりの 提示タイミングと分かりやすさの関係†

島田英昭*¹・北島宗雄*²

信州大学教育学部*¹・産業技術総合研究所サービス工学研究センター*²

マルチメディアマニュアルにおける視覚的手がかりの 提示タイミングと分かりやすさの関係[†]

島田英昭*¹・北島宗雄*²

信州大学教育学部*¹・産業技術総合研究所サービス工学研究センター*²

マルチメディアマニュアルの分かりやすさを向上させるため、3種の構成要素（画像、字幕、視覚的手がかり）の適切な提示タイミングを心理実験により同定した。題材として、PCソフトウェアの操作手順を利用した。実験参加者は、1秒単位で3種の構成要素の提示タイミングが操作されたマニュアルの一場面を見て、分かりやすさを主観的に評価することを求められた。その結果、分かりやすいと評価される条件は、画像と字幕が提示された後に視覚的手がかりが単独で提示されることであることが明らかになった。

キーワード：インストラクショナルデザイン、取扱説明書、手順説明、注意、eラーニング

1. はじめに

情報通信技術の発展に伴い、マルチメディアの利用機会が増大している。その中で、マルチメディアマニュアルの利用も増大している。分かりやすいマニュアルを作成するための一般則の解明は、インストラクショナルデザイン研究にとって重要な課題である。マルチメディアは必ずしも分かりやすさを向上させるとは限らないが、適切に情報を提示すれば、分かりやすさを向上させることができる。

島田・北島(2009)は、マルチメディアマニュアルに典型的な3種の構成要素として画像、字幕、ナレーションを取り上げ、それらの提示タイミングと分かりやすさの関係を認知心理学的に議論し、適切な提示タイミングを心理実験により同定した。具体的には、地震が起きたときの対処手順を説明する防災マニュアルを題材として、3つの実験を実施した。実験参加者は、1秒単位(実

験1,2)または0.5秒単位(実験3)で3種の構成要素の提示タイミングが操作されたマニュアルの一場面を見て、分かりやすさを主観的に評価することを求められた。その結果、分かりやすい場面の条件は、画像の1秒後にナレーションが提示されることと、字幕がその間に提示されることの2点であることが明らかになった。

本研究は、上記の研究に続き、視覚的手がかりの提示タイミングと分かりやすさの関係を吟味する。ここで言う視覚的手がかりとは、画面上で重要な位置に学習者・視聴者を注目させるために利用されるものである。たとえば、矢印や長方形の枠を提示させたりする。パワーポイントなどのプレゼンテーションソフトや、近年普及している動画マニュアルなどで利用されている。また、eラーニング教材としての利用も想定できる。

視覚的手がかりの効果は、認知心理学的な言葉を使えば、画面上で重要な位置に注意をガイドする役目を持つと言える。これまでの研究で、視覚的手がかりが注意をガイドする効果は、視線計測の手法で実験的に確かめられている(政倉・永井・熊田 2008, 島田・北島 2010)。マルチメディアマニュアルによる学習を考えると、注意のガイドは重要である。人間の注意の処理容量には限界があり、それを解決する手法の一つが、注意のガイドである。提示された大量の情報の中で、ガイドによって注意のコントロールを外部から支援すれば、学習者が適切に情報処理できる可能性が高まる。

本研究は、視覚的手がかりの提示タイミングに着目する。人間には、注意の容量限界に加え、作業記憶の

2010年3月23日受理

[†] Hideaki SHIMADA*¹ and Muneo KITAJIMA*²: The Relationship between Understandability and Presentation Timing among Illustrations, Closed Captioning, and Visual Cue in Multimedia Manuals

*¹ Faculty of Education, Shinshu University, 6-ro Nishinagano, Nagano, Nagano, 380-8544 Japan

*² Center for Service Research, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Tsukuba Central 2, Umezono 1-1-1, Tsukuba, Ibaraki, 305-8568 Japan

同時処理容量にも限界がある。そのため、構成要素を系列的に順次処理することで、同時処理限界を克服していると考えられる。その際、視覚的手がかりが適切なタイミングで提示されれば、構成要素の処理順序が適切になり、情報が処理されやすくなるはずである。

そこで本研究は、マルチメディアマニュアルにおける視覚的手がかりの適切な提示タイミングを同定することを目的とする。

手法として、島田・北島 (2009) の実験心理学的手法を利用する。この研究では、指標として主観的分かりやすさが利用されている。具体的には、提示された評価対象に対して、分かりやすさの評価を実験参加者に直接尋ねるものである。分かりやすさの指標としては、記憶テスト (再認テスト, 自由再生, 文章の再構成課題), 事後テスト (理解度テスト, 応用問題の解決), 対象の主観的評価 (回答困難度, 主観的分かりやすさ) などがある (たとえば, 岩槻 2000, 北神 2004, 島田・北島 2008, 山本・島田 2008)。

分かりやすさは様々な特性の集合により成立すると考えられるので、その評価方法も多岐にわたる。その中で本研究が主観的分かりやすさを用いた理由は、次の2点である。一つは、評価の簡便性である。本研究が操作する画像、字幕、視覚的手がかりの提示タイミングの組み合わせは多数考えられるが、評価対象が多くなっても、適正な規模の実験を計画できる。もう一つは、本研究の実験参加者である成人は、理解への達しやすさについてのメタ認知能力を持ち、経験からの推測がある程度可能であると考えられるからである。

2. 方 法

2.1. 実験参加者

大学生・大学院生10名(21-28歳, 平均年齢22.6歳,

男性6名, 女性4名)が参加した。

2.2. 実験環境

コンピュータ(DELL PP14L), ディスプレイ(ナナオ L985EX)を用いた。マニュアルは Adobe Flash を用いて作成し、実験の制御には HTML および JavaScript を利用した。

2.3. 材 料

Microsoft Internet Explorer 6.0の操作手順を説明するマニュアルを、島田・北島 (2009) と同じ形式で作成した。具体的には、(a)[移動]ボタンを表示させない方法, (b)文字を大きくする方法の2種類を作成した。(a)は7場面, (b)は5場面より構成された。合計12の各場面は、(i) 画像: Internet Explorer の操作状況のスクリーンショット, (ii) 字幕: 操作手順を説明する字幕, (iii) 視覚的手がかり: 画像上で重要な位置に対する長方形の枠の3つの要素より構成された。

視覚的手がかりは、点滅する赤い長方形とした。視覚的手がかりには様々な種類が考えられるが、点滅する長方形は、素早く注意をガイドすることが可能で、感性的によい評価が得られることが明らかになっている (政倉・永井・熊田 2008) ことから、今回の実験に利用した。作成したマニュアルのスクリーンショットを図1に示す。

それぞれの場面において、画像、字幕、視覚的手がかりの提示タイミングを操作した。タイミングの操作は1秒単位とした (1秒単位の操作の妥当性については、島田・北島 (2009) を参照)。条件設定にあたっては、字幕を画像に先行させると分かりにくいという結果 (島田・北島 2009) を参考にし、画像と字幕を同時、あるいは字幕よりも画像を先に提示するようにした。また、視覚的手がかりは画像の一部に注意をガイドする目的があるので、画像と同時、あるいは画像の後に

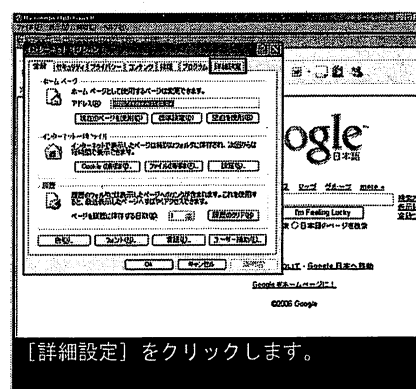


図1 視覚的手がかりの例。左は、[表示]メニューの中の[文字のサイズ]を示している。右は、[インターネットオプション]の中の、[詳細設定]タグを示している。実際は、赤い長方形であり、点滅している。

提示することとした。このように各要素の提示タイミングを操作し、次の6条件を設定した。‘画’は画像、‘字’は字幕、‘視’は視覚的手がかりを示す。

- 画・字・視
- 画・字→視
- 画→字・視
- 画→字→視
- 画・視→字
- 画→視→字

たとえば、‘画・字→視’は、画像と字幕がはじめに同時に提示され、その1秒後に字幕が提示されることを意味する。

2.4. 手続き

各場面において6種類のタイミングの材料をランダムな順序で提示し、それぞれの分かりやすさを7段階で評価することを求めた(0:とても分かりにくい~6:とても分かりやすい)。1場面の評価の中で、閲覧順序、閲覧の繰り返し、評価の修正を自由にできるようにした。場面の提示順序は、はじめに(a)[移動]ボタンを表示させない方法を7場面、次に(b)文字を大きくする方法を5場面、それぞれ順序通りに提示した。

3. 結果

6条件の評価平均値を算出した(図2)。

参加者、材料をそれぞれランダム変数とした分散分析を行った。その結果、タイミングの効果は有意であった($F_1(5,45)=10.54$, $MSe=0.480$, $p<.01$; $F_2(5,55)=48.11$, $MSe=0.126$, $p<.01$)。LSD法による多重比較の結果を表1に示す。

多重比較の結果を総合的に考えると、画像と字幕がすべて提示された後に視覚的手がかりが単独で提示さ

れる(1)(2)がもっとも評価値が高く、字幕と同時、あるいは先行して視覚的手がかりが提示される(3)(4)(5)が続き、すべてが同時に提示される(6)が最も低い傾向がみられた。この点をさらに検証するために、(1)と(2)の平均値、(3)と(4)と(5)の平均値をそれぞれ算出した。平均値(材料サンプルのSD)は、それぞれ4.18(0.32)、3.63(0.28)であった。(6)を含めた3条件で分散分析を行った結果、タイミングの効果は有意で($F_1(2,18)=29.56$, $MSe=0.316$, $p<.01$; $F_2(2,22)=136.59$, $MSe=0.082$, $p<.01$)、LSD法による多重比較の結果、すべての条件間に有意差がみられた。

4. 考察

本研究は、画像、字幕、視覚的手がかりが利用されるマルチメディアマニュアルの構成要素の提示タイミングと分かりやすさの関係について、心理実験により検討した。その結果、画像と字幕が提示された後に、単独で視覚的手がかりが提示されると、分かりやすいと評価されることが明らかになった。

この背景にある認知プロセスは、次のように推察できる。画像が提示された直後は、画像を全体的に処理し、説明の概要を得ていると考えられる。そのため、画像と同時に視覚的手がかりを提示されると、画像の全体的な処理が阻害されるため、分かりにくくなると考えられる。島田・北島(2009)は、画像は先行オーガナイザーの役割を果たし、既有知識を活性化させる役目があるとしているが、その際には全体的な処理が重要であることが示唆される。

また、視覚的手がかりが字幕に先行して提示される条件(4)(5)は、同時あるいは字幕が先行する条件と比較して、分かりにくいと評価される傾向もあった。この

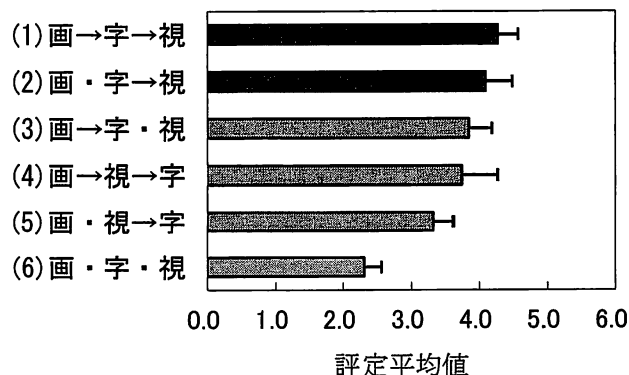


図2 各条件の評価平均値。‘画’は画像、‘字’は字幕、‘視’は視覚的手がかりを示す。‘→’は1秒のラグ、‘・’は同時提示を示す。エラーバーは、材料をサンプルとした標本標準偏差を示す。

表1 6条件の多重比較の結果

	(1)画→字→視	(2)画・字→視	(3)画→字・視	(4)画→視→字	(5)画・視→字
(2)画・字→視	= / =				
(3)画→字・視	= / <	= / =			
(4)画→視→字	= / <	= / <	= / =		
(5)画・視→字	< / <	< / <	= / <	= / <	
(6)画・字・視	< / <	< / <	< / <	< / <	< / <

注：“=”は多重比較で差がなかったこと，“<”は上の条件が左の条件よりも分かりやすいと評価されたことを示す。“/”の左側は参加者を，右側は材料をランダム変数とした場合の結果を示す。

ことと合わせて考えれば，視覚的手がかりは字幕よりも詳細な処理を促すために利用されるので，全体から部分へという理解のプロセスを考えれば，画像と字幕が提示された後に視覚の手がかりを提示することが分かりやすさにつながると考えられる。

最後に，今後の課題を2点指摘しておく。

第1に，先行知識の影響である。本研究は，Internet Explorerの使い方を扱ったが，このようなマニュアルは，ソフトウェアのヘルプとして利用されることを想定している。しかし，未知のソフトウェアの使い方の場合は，異なる学習のされ方が想定される。また，既知であっても，その程度や質は異なり，学習のされ方が異なる可能性がある。これらの変数の効果は，本研究では検討していないが，今後の検討が待たれる。

第2に，別の指標を使った検討である。本研究では主観的分かりやすさを指標としたが，記憶課題や理解課題といった，分かりやすさに関連する別の指標を用いて，結果の妥当性を評価する必要がある。

この中で，本研究が指標とした主観的分かりやすさは，メタ認知的な評価であるという点で特徴づけられる。これは，記憶痕跡や連合の強さといった，記憶テストなどで評価される学習成績とは対照的である。主観的分かりやすさは，学習成績にも関係すると考えられるが，自己効力感，あるいは学習の動機づけや自己調整（コントロール）に関わる側面が強いと考えられる。従来の分かりやすさに関する研究では，学習成績に関する指標が比較的重視されてきた。しかし，生涯学習のような継続的な学習には，自己調整的な側面が大きく関与するはずである。また，機器の取扱説明書のように，説明サービスの一つとして位置づけられる場合も，自己調整的な側面は重要になると考えられる。学習成績に関する指標とともに，本研究が用いた主観

的分かりやすさによるアプローチについても，今後の分かりやすさのアプローチとして注目できる。

付 記

本研究は，日本心理学会第71回大会において発表された。

参 考 文 献

- 岩槻恵子 (2000) 説明文理解におけるグラフの役割—グラフは状況モデルの構築に貢献するか—. 教育心理学研究, 48 : 333-342
- 北神慎司 (2004) 動画形式の視覚シンボル100個のわかりやすさに関する調査. 日本教育工学会論文誌, 28(Suppl.) : 85-88
- 政倉祐子, 永井聖剛, 熊田孝恒 (2008) 視覚的手がかりの印象と注意を誘導する効果との関係. 感性工学研究論文集, 7 : 517-523
- 島田英昭, 北島宗雄 (2008) 挿絵がマニュアルの理解を促進する認知プロセス—動機づけ効果と精緻化効果—. 教育心理学研究, 56 : 474-486
- 島田英昭, 北島宗雄 (2009) マルチメディアマニュアルにおける画像, 字幕, ナレーションの提示タイミングと分かりやすさの関係. 日本教育工学会論文誌, 33 : 111-119
- 島田英昭, 北島宗雄, 奈良雅子 (2010) マルチメディアマニュアル作成・提示システム SMMAPS の開発と評価. 信州大学教育学部研究論集, 3 : 51-64
- 山本博樹, 島田英昭 (2008) 高齢者の説明文記憶を支援する標識の明示性—体制化方略の変更とその所産の支援—. 教育心理学研究, 56 : 389-402

(Received March 23, 2010)