

論文 (Article)

# プレゼンテーション用ソフトウェアを利用した デジタル教材作成に関する研究

A Study on Making Digital Teaching Materials Using  
Presentation Software

深谷和義  
Kazuyoshi Fukaya\*

## 1 はじめに

近年、学校での教科指導において、ICT（情報通信技術、Information and Communication Technology）の活用が推進されている。文部科学省は、平成23年4月にまとめた“教育の情報化ビジョン [1]”において、学びの場における“デジタル教科書”、“デジタル教材”、“ネットワーク環境”の活用を取り上げている。

学習指導要領が改訂され、教科書も新しくなったことから、デジタル教科書が多く、教科書出版社から発行されるようになってきた。デジタル教科書に従来の教科書を引用した内容が含まれるのに対して、デジタル教材は、幅広いコンテンツが考えられる。特定の作業手順を示すもの、素材を提示するものなどである。デジタル教材は、国、地方や民間団体等において、開発・提供が進められており、有償のもの [2], [3] と“NHK デジタル教材 [4]”、“理科ねっとわーく [5]”のように無償で提供されているものがある。

様々なデジタル教材を活用した質の高い教育を行うためには、コンテンツの質の確保が図られることが重要である [1]。そのために、教員や広く民間団体等が創意工夫を生かせる環境整備が必要である。質の高いデジタル教材を全国レベルで集積・共有化するために、例えば、公益財団法人学習ソフトウェア情報研究センター [6] 主催で、“学習デジタル教材コンクール”という取り組みが行われている。

教員が授業を行う際、実際に教える児童生徒の理解度や興味関心に応じた進め方をする必要がある。従って、対象児童生徒に応じたデジタル教材を使うことが望まれる。また、小学校の社会科や生活科等では、地域に関係した独自のデジタル教材を必要とする場合がある。そこで、特に小学校においては、教員自身でデジタル教材を自作する必要がある。

小中学校で用いるための自作デジタル教材を示した研究として、Microsoft PowerPoint（以下、PowerPoint）を用いて作成されたもの [7]–[9]、Adobe Flash を用いて作成されたもの [10], [11]、スクリプト言語を利用したもの [12] などがある。しかし、これらはデジタル教材の作成事例であり、教員の作成を支援するものではない。

教材作成を支援する研究としては、大学生対象の授業において、Visual Basic を用いた実践 [13],[14] やフリーの CG ソフトウェアを用いた実践 [14],[15] などがある。しかし、小中学校の教員で、これらのソフトウェアの使い方を知っている者は少ない。したがって、デジタル教材作成のために、ソフトウェアの使い方を覚えるところから始める必要が生じてしまう。

教員にとっては、多忙な業務の中で、できるだけ時間をかけずにデジタル教材を作成できることが望まれる。そのためには、多くの教員にとって操作が簡単と思えるソフトウェアを使ってデジタル教材を自作することが必要である。

ここで、注意すべきなのは、教員が使えるソフトウェアであっても、教材作成をする際に、教員にとって既知の機能を使うだけで充分であるか否かが明確でないことである。そこで、本研究では、教員が操作を知っているソフトウェアを対象とし、そのソフトウェアを使って教材作成するために、学んでおく良い機能を明らかにする。また、教科による必要な機能の違いを示すこととする。これらにより、教員ができるだけ負担をかけずにデジタル教材を作成するのに役立つ知見を示すことを目的とする。

以下では、2 章で教材作成に使用するソフトウェアを示す。次に、3 章では、本研究で扱う自作デジタル教材を紹介し、4 章で考察を示す。最後に、5 章で本研究の結びと今後の課題を述べる。

## 2 使用ソフトウェア

デジタル教材を児童生徒に提示するのは、一種のプレゼンテーションだと言える。プレゼンテーション用として、最もよく使用されているソフトウェアは PowerPoint である。そこで、本研究では、PowerPoint で作成したデジタル教材を扱う。また、PowerPoint をデジタル教材作成に使用する理由には次のことが挙げられる。

- ・ PowerPoint は、画像の貼り付けやアニメーションなど、デジタル教材に有効な視覚的機能が備わっている。
- ・ 学校のパソコンに概ねインストールされているソフトウェアであるので、デジタル教材作成のために購入する必要がない。
- ・ 教員がプレゼンテーションのために、利用経験があることが多く、新たに使い方を覚える必要が少ない。

なお、学校において、必ずしもすべてのパソコンに PowerPoint がインストールされているとは限らない。PowerPoint がインストールされていないパソコンでは、デジタル教材作成はできないが、次のようにすることで作成されたデジタル教材の提示が無料で可能になる。

- ・ フリーソフトウェアの PowerPoint Viewer[16] を教材提示したいパソコンにインストールしておく。

- ・ PowerPoint の機能を使って、作成したデジタル教材をあらかじめ“Web ページ”や“JPEG ファイル交換形式”で保存しておく。

従って、PowerPoint で作成したデジタル教材は、学校におけるパソコン環境において、非常に使いやすいと言える。

### 3 自作デジタル教材

#### 3.1 デジタル教材の作成

本研究において扱うデジタル教材は、筆者が行った大学での授業“ケースメソッド”において、受講した学生（以下、受講者）が PowerPoint 2007 または、PowerPoint for Mac 2008 で作成したものである。該当授業の受講者は、小学校教員養成を主とする教育学部 3 年生である。この授業は後期に開講しているため、大半の受講者が 9 月末から 10 月までの間に教育実習を経験した直後に実施している。受講者数は、2009 年度 11 名、2010 年度 17 名の計 28 名であった。

各受講者が原則として 3 個のデジタル教材を作成して、最終的に計 82 個のデジタル教材が作られた。これらのデジタル教材は 1 個を除いて小学校向けのものであった。

#### 3.2 デジタル教材作成の授業展開

受講者がデジタル教材を作成するにあたって、該当授業を以下の手順で進めた。なお、PowerPoint を初めて使う受講者はいなかった。

- 1) 複数のデジタル教材例を見せ、使われている機能（文字、イラスト、写真、ビデオ等の挿入、アニメーション、リンク設定など）を 1 回の授業時間内で簡単に説明する。
- 2) 受講者は、大学での各教科の指導法の授業や教育実習での経験を参考に、デジタル教材にふさわしいと考えた内容を PowerPoint で作成する。作成時間は授業 1 回分とし、時間が不足した場合には受講者が自主学習で作成する。
- 3) 受講者は、作成した作品を他の受講者に発表し、相互に評価や意見交換をする。その中で、各自が興味を持った PowerPoint の機能について互いに理解を深めていく。
- 4) 次のデジタル教材を作る場合は、2) に戻る。

#### 3.3 作成デジタル教材

28 名の受講者が作成したすべてのデジタル教材のタイトルを表 1 に示す。タイトルは各受講者が決めたものを原則としてそのまま記載している。タイトル欄の右端にある数値は、同じタイトルの教材数である。ただし、1 個の場合は数値を省略している。各受講者が自由な分野でデジタル教材を作成したため、11 教科に分類される幅広い教材ができた。

表 1: 作成されたデジタル教材のタイトル

教科	タイトル	教科	タイトル
国語	古典	理科	星座の写真・イラスト
	漢字の書き順 3		水溶液の性質 3
	ひらがな, カタカナの成立ち		動物の分類わけ
	どの漢字が当てはまる		温度計の使い方
	熟語		植物の成長
社会	明治維新		電気を通すもの
	世界遺産 2		星と月
	地域調べ		体のつくり
	愛知県の武将		インゲン豆の発芽
	生活と食糧生産	生活	ラディッシュを育てよう
	世界の国		動物園へ行こう
	世界の国旗		どんぐりゴマをつくろう
	縄文時代	音楽	合奏しよう
	都道府県 2		楽器の種類
	消防署の働き		音楽記号の学習 2
	地図記号 2		楽器の音
	昔の道具	図工	色
	モノ旅		栄養素の分類
	日本の気候	家庭	布の縫い方
	日本の歴史		裁縫道具の使い方
算数	くり下がりのある引き算 2		食べもののクイズ
	何番目		バランスの良い食事
	面積		ご飯を炊こう
	平行線と面積		商品のマーク
	足し算、引き算		食品群
	計算の順序 2	体育	バスケットボール
	図形（直角）		英語 英単語（色）
	形をつくろう	英語	数の数え方
	体積の求め方の工夫		英語の歌の学習
	割り算 2		英単語の学習（動物）
	三角形の角を調べよう		果物の発音
	比べ方		教科の発音
	平均	数学	文字と式
	もとの数はいくつ		
	比例のグラフ		
	掛け算		
	比例		
	同じ数に分けよう		

作成されたデジタル教材の中から、教材例を図 1, 2 に示す。図 1 は生活科の教材例「ラディッシュを育てよう」、図 2 は家庭科の教材例「布の縫い方」である。

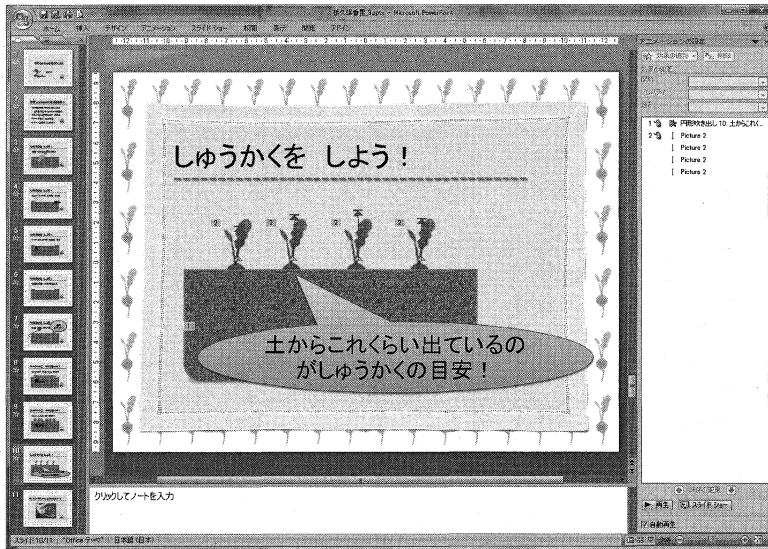


図 1：生活科のデジタル教材例

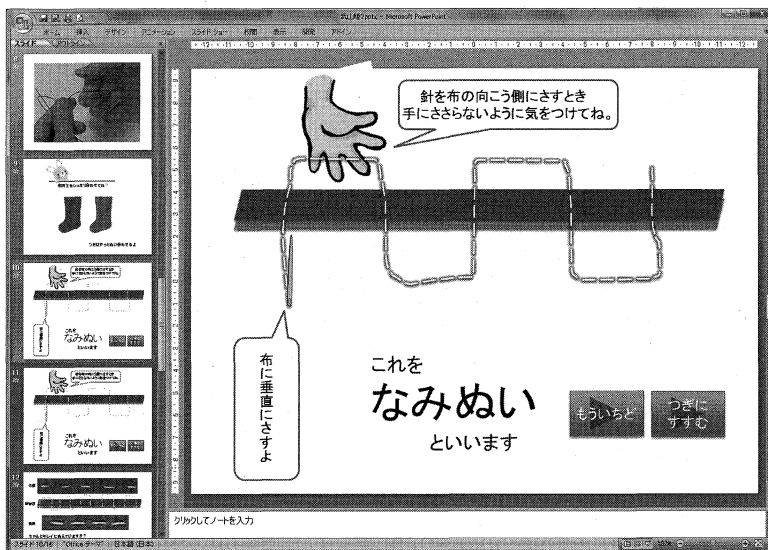


図 2：家庭科のデジタル教材例

## 4 考察

作成された 82 個のデジタル教材で使われている機能を調べ、デジタル教材作成に必要な PowerPoint の機能の特徴を検討する。

### 4.1 デジタル教材に使われる機能の特徴

作成されたデジタル教材で使われた PowerPoint の主な機能を分類して表 2 に示す。この分類は後述する複数のテキストに記載されている項目を参考に行っている。た

だし、数多く使われている機能については、細かく分類するようにした。

表 2: デジタル教材作成に使われた機能

機能		教材 使用率 (%)	テキスト・マニュアル記載 (ページ数)			
			テキスト A	テキスト B	テキスト C	マニユ アル A
文字入力		100.0	9	29	25	128
イラストを挿入		92.7	13	3	4	22
表を挿入		6.1	0	18	6	84
グラフを挿入		6.1	8	5	9	48
図形を挿入		95.1	7	16	36	131
写真を挿入		48.8	2	3	5	32
音声を挿入		4.9	0	0	0	6
ビデオを挿入		2.4	0	0	0	1
アニメーション	開始	87.7	6	8	8	31
	強調	48.8	0	0	2	1
	終了	42.7	0	0	1	1
	軌跡	28.0	0	0	2	2
リンク	スライド	50.0	0	0	0	5
	Web	13.4	0	0	0	1
総ページ数 (上記以外を含む)			187	195	188	890

表 2 において、機能ごとに、作成された 82 個のデジタル教材に対して、使われているデジタル教材の割合を教材使用率 (%) として示している。更に、それぞれの機能において、PowerPoint 2007 のテキストやマニュアルに記載されている量を、ページ数で合わせて記載する。ここでのテキストは、様々な大学での授業や企業研修等で使用されているプレゼンテーション用 PowerPoint のものである。3 冊取り上げ、それぞれ、テキスト A [17]、テキスト B [18]、テキスト C [19] と表記している。また、マニュアルは、PowerPoint の詳細な解説をしたものであり、マニュアル A [20] と表記している。なお、デジタル教材作成した受講者が、これらのテキストやマニュアルで学習したわけではない。

表 2 から、デジタル教材作成に使われる PowerPoint の機能には、テキスト等に記載されている機能と大きく異なる場合があることが分かる。特に、「アニメーション機能」、「リンク機能」は、デジタル教材では多く使われているにもかかわらずテキストでの記載が少ない。中でも、リンク機能は、今回扱ったどのテキストにも記載されていなく、マニュアルに数ページ記載されている程度である。

また、テキストでは、アニメーションを「開始」のみ説明しているものが 2 種類ある。しかし、デジタル教材では、「開始」以外の「強調」、「終了」及び「アニメーションの軌跡」についても数多く使っている。更に、効果の種類も、「スプリット」、「スト

リップ」,「ピンウィール」,「フェード」,「アピール」,「ワイプ」,「ピークアウト」など、数多くのものを使っている。これらを利用して、動物や図形などを様々な動かし方で見せたり、線を伸ばしたり、色を変化させたりといった多様な表現を実現している。

リンク機能は、問いかけをする教材や自主学習するための教材に必要な機能である。リンク機能を使う場合、設定の仕方によっては、教材作成の効率に大きく違いがある。例えば、リンクさせるスライドが直前のスライドであっても、「前のスライド」でなくスライドを直接指定しておけば、後でスライドの順番を変更しても、リンク先に影響を及ぼすことはない。また、複数スライドから同一スライドにリンクさせる場合は、ボタンにスライド指定でリンク設定してからコピーすれば、リンク設定操作が一度だけで済む。

## 4.2 教科ごとの使用機能の特徴

作成されたデジタル教材を教科ごとに分け、使用されている機能の特徴を調べる。機能は表2のものを取り上げ、教科ごとの使用率を求める。ここで、使用率は、それぞれの機能が使われているデジタル教材の割合を教科別で求めている。その結果、教科によって使用率が大きく異なったのは、「開始」を除くアニメーション使用率」と「写真使用率」であった。教科ごとのデジタル教材の数と二つの機能の使用率を表3に示す。なお、表3では、デジタル教材が1個だけの教科を除き、合計79個のデジタル教材を対象として記載している。

表3: 教科ごとのデジタル教材数と特徴的な機能の使用率

教科	デジタル教材 の数	「開始」を除くアニメーション使用率 (%)	写真使用率 (%)
国語	7	100.0	14.3
社会	18	61.1	88.9
算数	21	76.2	19.0
理科	11	63.6	72.7
生活	3	66.7	100.0
音楽	5	80.0	60.0
家庭	8	87.5	75.0
英語	6	83.3	0.0

先に述べたように、「開始」を除くアニメーションは、デジタル教材作成に特有の使い方である。この使い方をして上位四つの教科は、多い順に国語、家庭、英語、音楽だった。これは、物事の順番や操作手順を示すことが多い教科である。

一方、デジタル教材においては、写真を使って視覚的に説明することがある。これは、生活、社会、家庭、理科の順に多かった。実物を見せられない場所や物を写真で見せたいことが多い教科である。

これらのことから、アニメーションによる動きを重視する教科と、写真を見せることを重視する教科とがあり、教科によって必要な PowerPoint の機能が異なることが分かる。

#### 4.3 受講者による意見交換

3.2 節で述べたように、受講者は作品発表の際に、意見交換をしている。その際、受講者同士及び教員も加わりデジタル教材作成に関する様々な疑問とそれに対する解決策が議論された。具体的に議論された内容を Q&A 形式で表 4 に示す。

表 4: 作品発表の際の意見交換

Q	図形を 180°回転させるにはどうすればよいか。
A	アニメーションで「強調」－「スピン」を選ぶと良い。
Q	クリックしても次のスライドに行かないようにするにはどうすればよいか。
A	「画面切り替えのタイミング」において、「クリック時」のチェックをはずすと良い。
Q	アニメーションで、線が延びていくようにするには。
A	「開始」のアニメーションで、「ストリップ」を使うと、線が延びていくようになる。
Q	図の一部にリンク設定したい。
A	塗りつぶし白で透明にした図形を該当部分に前面で置き、それにリンク設定すれば良い。
Q	複数の図形をきれいに整列するには。
A	「配置」を使えば良い。
Q	写真が入れ替わるようにするには。
A	写真を重ねて配置し、上の写真に「開始」のアニメーション設定をすれば良い。
Q	音声を入れる場合の注意は。
A	事前に「PowerPoint のオプションで、「指定するファイルサイズより大きいサウンドとリンクする」を音声ファイルよりも大きなサイズにしておく」と音声リンクではなく PowerPoint ファイルに含まれるので扱いやすくなる。
Q	文字にリンクを設定するとリンク履歴で色が変わってしまう。
A	文字にリンクを設定せずに、文字を入力した図形にリンク設定すると、リンク履歴で色が変わらない。
Q	アニメーションが設定されたページを何度か実行すると、2 度目からはアニメーションが開始された状態で表示される。
A	該当スライドの前にダミースライドをおいて、そこにリンクさせ、瞬時にスライド切替するように設定する。
Q	リンク設定したスライドの順番を変更すると、設定をやり直さなくてはならない。
A	リンク設定は、「動作」－「ハイパーリンク」で、「スライド...」から指定スライドを選択する。そうすると、後でスライドの順番を変更しても、目的のスライドへ切り替わる。
Q	文字の穴埋めをするにはどうすればよいか。
A	テキストボックスだとずれるので、全体をコピーして重ねて配置し、消したい文字を前面のものだけ「白」（背景も白）にしておく」と良い。または、四角の図形で隠しておき、いずれの場合も、アニメーション「終了」を使えば良い。



Q	クイズ形式で、前のスライドに戻るための設定を何度もするのが大変である。
A	「動作」を「前のスライド」に設定しておき、それをコピーして複数回使うと良い。
Q	動作設定ボタンを何度も設定するのが大変である。
A	動作設定ボタンを一度作ったら、コピーして別のスライドに貼り付けると、同じ位置に同じ動作で設定できる。
Q	音楽を常にバックに流すためにはどうすればよいか。
A	サウンドツールのオプションで「スライド切替後も再生」にしておき、音声をアニメーションの先頭に配置すれば良い。
Q	アニメーションで自由に動かしたい。
A	アニメーションのフリーハンドで目的の動きを設定すると良い。
Q	別のスライドに間違えてリンク設定していたことをスライドショーの最中に気付いた。
A	スライド番号 Enter で、目的のスライドを表示させると良い。

表4に記載した意見は、PowerPoint を使ったデジタル教材作成に必要な機能が数多く示されたものになっている。ここでも、4.1 節で述べた機能と同様に、アニメーションやリンクの機能に関する内容が多い。受講者が、それまで PowerPoint を使った際には、これらがさほど必要としなかった機能であるのに対して、デジタル教材作成においては、必要性が高い機能ということが言える。なお、それ以外の機能では、音声や図形の配置に関する機能が意見として出されている。

また、意見交換とともに受講者に相互評価させ、意見を記入した評価シートを提出させている。その中からデジタル教材作成に関する主な意見を一覧にして、表5に示す。ここでも、PowerPoint を使ってデジタル教材を作成するのに必要な機能や適した内容だと受講者が感じたものが示されている。

表5: 評価シートでの意見

・どの教科でもアニメーションをうまく使うことで、授業の中の大事なポイントを強調できる。
・図形をたくさん挿入することで、児童の興味を引くことができる。
・PowerPoint を使うと楽しい授業をすることができる。
・児童に驚きやギャップを持ってもらうために、アニメーションで種類・タイミン グ・速度を工夫する必要がある。
・児童の興味・関心を引き付けるために、リンク設定を使ったクイズ形式の教材が 良い。
・PowerPoint で問題に合わせて動きを入れることで、視覚的にも分かりやすく理 解が深まる。
・フラッシュカードの出し方を様々なアニメーションで実現しており、子どもたち が興味を持ちやすい。
・戻って確認できるリンク設定をしているのが良い。
・地域に即したテーマを扱っている。
・アニメーションを工夫することで、よりリアルな動きの作品ができている。

表4, 5 に示された意見は, デジタル教材作成に必要な PowerPoint の機能の特徴を示していると言える。

## 5 おわりに

PowerPoint はプレゼンテーションのためによく知られているソフトウェアであり, また, 使い方を覚えることが比較的簡単なため, これを使ってデジタル教材作成することがある。PowerPoint を使ってデジタル教材作成する場合は, 様々なアニメーション機能やリンク機能を使う必要があるため, それらの効果的な使い方を覚えることが重要である。また, 教科ごとで教えたい内容に役立つ機能を適切に使えることが大切である。

今回デジタル教材作成を実践した受講した学生の意見に, PowerPoint を使ったデジタル教材作成のために有用なものが多くあった。これらをデジタル教材作成のための指針となるように整理し, 提供する方策を検討することが今後の課題である。

### ■参考文献

- [1] 文部科学省: “教育の情報化ビジョン”, 文部科学省 (2011)
- [2] (株) 文溪堂: “デジタル教材カタログ”, <http://www.bunkei.co.jp/catalogue/soft/>
- [3] チエル (株): “デジタル教材”, <http://www.chieru.co.jp/products/material.html>
- [4] 日本放送協会: “NHK デジタル教材”, <http://www.nhk.or.jp/school/>
- [5] 独立行政法人科学技術振興機構: “理科ねっとわーく”, <http://www.rikanet.jst.go.jp/>
- [6] “公益財団法人学習ソフトウェア情報研究センター”, <http://www.gakujoken.or.jp/>
- [7] 江崎哲也, 奥村圭子: “パワーポイントによる漢字導入教材の開発- イメージと漢字のレイヤー”, 山梨大学留学生センター研究紀要, vol. 2, pp. 25-34 (2007)
- [8] 北川逸子, 阿部美恵子, 坂東正子, 高雅子: “パワーポイントを用いた提示型日本語教育教材の開発”, 龍谷大学国際センター研究年報, vol. 14, pp. 3-14 (2005)
- [9] 上田晴彦, 成田堅悦, 林良雄: “プレゼンテーションソフトを利用した星座学習教材の開発とその教育実践について”, 情報処理学会研究報告, 2008-CE-97, pp. 13-20 (2008)
- [10] 鳥羽純: “Web 上で利用できる教材ソフトについて (Flash を利用した教材作成)”, 日本教育情報学会第 20 回年会, pp. 128-131 (2004)
- [11] 坂井岳志, 鳥羽純, 岩下幸広, 安池徹, 小山万作, 木下昭一: “携帯ゲーム機 (プレイステーションポータブル) での「教室用大画面 FLASH 教材ソフト」の作成”, 日本教育情報学会第 25 回年会, pp. 404-405 (2009)
- [12] 上田晴彦: “天文学習を支援するデジタル教材の作成と教育的有効性の評価”, 情報処理学会研究報告, 2008-CE-93, pp. 93-100 (2008)
- [13] 年森敦子, 高垣マユミ: “教員養成課程学生のためのデジタル教材作成教育”, 日本科学教育学会年会論文集, vol. 31, pp. 61-62 (2007)
- [14] 年森敦子: “教員養成課程における情報教育の教材について”, 日本科学教育学会研究会研究報告, vol. 21, no. 5, pp. 9-12 (2007)
- [15] 松下孝太郎, 年森敦子: “教員養成課程における CG 教材作成教育の実践”, 教育システム情報学会誌, vol. 23, no. 4, pp. 204-208 (2006)

- [16] Microsoft: "PowerPoint Viewer", <http://www.microsoft.com/downloads/ja-jp/>
- [17] 実教出版編集部: "30 時間でマスター プレゼンテーション + PowerPoint2007", 実教出版 (2007)
- [18] noa 出版: "ドリルでマスター! PowerPoint 2007& プレゼンテーション", noa 出版 (2008)
- [19] 日経 BP 社: "Microsoft Office PowerPoint 2007 セミナーテキスト基礎編 [新装版]", 日経 BP 社 (2010)
- [20] 山内敏昭, 山添直樹, 綾部洋平: "PowerPoint 2007 パーフェクトマスター", 秀和システム (2008)