

## 映像知識教材制作のための概念辞書の構築と活用

荒井雄一<sup>†</sup> 杉山岳弘<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>静岡大学大学院 情報学研究科 <sup>‡</sup>静岡大学 情報学部

〒432-8011 静岡県浜松市城北 3-5-1

e-mail: {arajin, sugi}@sugilab.net

### 概要

本研究では、学習者が情報を適切に扱う技術を身につけることを目的として、映像情報の収集、編集、発信の一連の過程を学習することのできる教材を制作し、運用している。筆者らは、本教材を運用していく中で出てきた、教材制作者の作業を効率化すること、および人間が用いる曖昧な知識表現をいかにして体系化、構造化し、学習者が利用しやすいコンテンツの体系を構築するかの2つの課題に対して、概念辞書システムを提案する。本論文では、概念辞書構築の実践と本教材への導入、および概念辞書を活用した Web ベースのコンテンツ提示システムの提案、評価を行う。概念辞書構築の実践とシステム評価を通して、学習者の効率的な知識獲得法について新たな可能性が示唆された。

### 1. はじめに

平成15年度から高等学校で教科「情報」が実施され、情報の収集、編集、発信といった情報を適切に扱う能力(学力)は重要な情報リテラシーとなってきた[1]。

筆者らは、学習者が情報を適切に扱う技術を身につけることを目的として、映像情報の収集、編集、発信の一連の過程を学習することのできる教材を制作した[2]。中山ら[3-5]は、システムが有効に機能するためには、コンテンツの充実が重要であることを示し、コンテンツ収集の実践と効率的かつ効果的な蓄積・共有の仕組みを提案した。本教材も、映像撮影技術における基本知識を集めた初期コンテンツを制作し、ここに個人が持つ知識やノウハウを映像ベースで追加しながら、教材内のコンテンツ増殖を実践してきた。

そのため教材制作を開始した当初は、コンテンツ数の増加を主目的とし事例を多く集めることに専念した。しかし、その数が増えるにつれ、次の2点が課題となってきた。

- (a) 関わりの深いコンテンツ同士の関連付け(相互リンク)作業において、対応関係の洗い出しとリンクに要する時間と労力をいかにして軽減

していくか。

- (b) 実際の現場で人間が用いる曖昧な知識表現をいかにして体系化、構造化し、学習者が利用しやすいコンテンツの体系を構築していくか。

本稿では、上記の課題に対して、コンテンツの対応関係の抽出とリンク作業の半自動化により、教材制作者の作業効率化を支援するため概念辞書を導入する。また、教材利用者の学習段階や内容理解度に相応しいコンテンツを提供するため、Web ベースのコンテンツ提示システムを提案し、評価する。

### 2. 概念辞書を用いた教材のシステム構成

(a)および(b)の課題に対する解決を試みるため、概念辞書システムを提案し、本教材に導入する。ここでは、まず、以下の3点を含む概念辞書システムの構成について述べる。本システムでは、図1に示すように、コンテンツ制作プロセスのみで運用していた教材に3つのデータベースを導入してコンテンツを管理する。

#### ▶ 知識データベース

コンテンツのタグ情報(メタデータ)を一括して管理し、コンテンツの利用形態にあわせて様々な知識提示を行えるようにするため導入した。このデータベースは、映像にタグ付けした言語知識部分を抽出して管理する。

#### ▶ 類義語辞書

コンテンツ提示システムにおいて、データの検

Construction and Utilization of a Concept Dictionary for Building Video Knowledge Contents with Text Information Yuichi ARAI<sup>†</sup>, Takahiro SUGIYAMA<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>Graduate School of Information, Shizuoka University

<sup>‡</sup>Faculty of Informatics, Shizuoka University

索性や目的の知識への到達性を向上させるために導入する。このデータベースは、タグ情報に含まれる検索キーワードの類義語を管理する。コンテンツ追加時に、タグ情報に含まれる検索キーワードの類似表現が登録されているかどうかを問い合わせる。登録されていれば、それらの単語を、追加キーワードとしてタグ情報に付与する。辞書には、新たに類似表現を追加することもできる。

### ▶ 概念辞書

教材制作者の作業効率化と、実際の現場で人間が用いる曖昧な知識表現の体系化、構造化を行い、効率的な教材管理を支援するために導入する。このデータベースは、映像撮影技術分野における用語を管理する。コンテンツ追加時に、タグ情報に含まれる用語が登録されているかどうかを問い合わせる。登録されていれば、コンテンツの概念用語と辞書に登録されている概念を結びつける。登録されていない場合は、その用語を新たな概念用語として新規登録する。

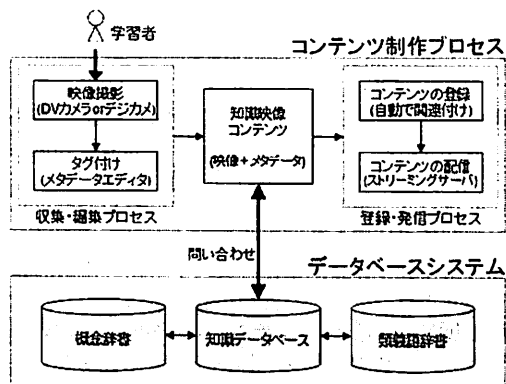


図1. 教材のシステム構成

## 3. 概念辞書システムの構築と活用の流れ

ここでは、まず概念辞書システム構築の実践について述べる。次に、構築した概念辞書を活用して(a)教材制作者の作業を効率化することについて、および(b)いかにしてコンテンツを提供しやすい体系を構築し発信していくかについて、それぞれ述べる。

### 3.1 概念辞書構築の実践

#### 3.1.1 映像撮影技術の知識の体系化

筆者らが取り扱っている、ノウハウや技術が多くある映像撮影技術の分野は、体系化することで技術全体を把握することができるようになる。また、新たな知識を追加する場合も、構造全体が把

握できているため、この知識が体系化された中どこに位置付けられているのかがわかりやすくなる。

以下では、映像撮影技術分野における用語の収集、およびそれらの体系化、構造化について具体的に述べる。

#### 3.1.2 概念辞書の構築手法とその流れ

前項に基づき、教材内のコンテンツ同士の対応関係や従属関係を明確にし、不明瞭な位置づけのコンテンツの淘汰と制作したコンテンツの簡単な追加を実現するため、概念辞書を構築する。

まず、書籍や Web 資源等[6-12]を利用し、映像撮影技術の分野に関するキーワードを単語レベルで収集する。次に、これらのキーワードをこの分野における用語と捉え、単語同士の重複を省きながら分類し整理することで体系化を行う。さらに、これらの用語を専門性の度合いや抽象度に応じて階層的に構造化する。

図2は体系化した概念用語を最上位概念、上位概念、中位概念、下位概念の4段階に分類し、構造化を行った例である。図中の最上位概念には、道具、技術、環境、人間など映像撮影技術における最も基本的な概念を配置している。上位概念には、道具(図2左側)では、撮影機器、編集機器、消耗品など映像技術全般の機材としている。この中において撮影機器では、カメラ、マイク、三脚、ライト等を中位概念に配置し、さらにカメラの下位概念には、DVカメラ、デジタルカメラ、携帯カメラ、一眼レフカメラを配置している。

技術(図2右側)においても、4階層に当てはめて概念体系を表現している。この場合の上位概念には、カメラワーク、フレーミング、ライティングなどの、撮影を行う上で、最低限の基礎知識として身につけておかなければならない要素を配置している。中位概念には、アングル、フレームサイズ、ポジションなど撮影の一般的な知識として実践で利用できる技術用語を配置している。下位概念には、ハイアングル、水平アングル、ローアングルなど、その単語の意味を理解するだけで即実践可能なレベルの具体的な撮影手法を配置している。

概念辞書を構築したことで、構造全体に対して位置づけが曖昧だったコンテンツが淘汰され、1つ1つのコンテンツを把握したり、新しく追加することが容易となり、管理・運営効率が向上した。

なお、図2は理想的な階層構造のケースを示しており、単純に4階層で表現できない部分が多く存在する。映像撮影技術の分野においても、例えば「技術」の中位概念に登録される用語が増加した場合、中位概念を2段階に分けて、計5階層と

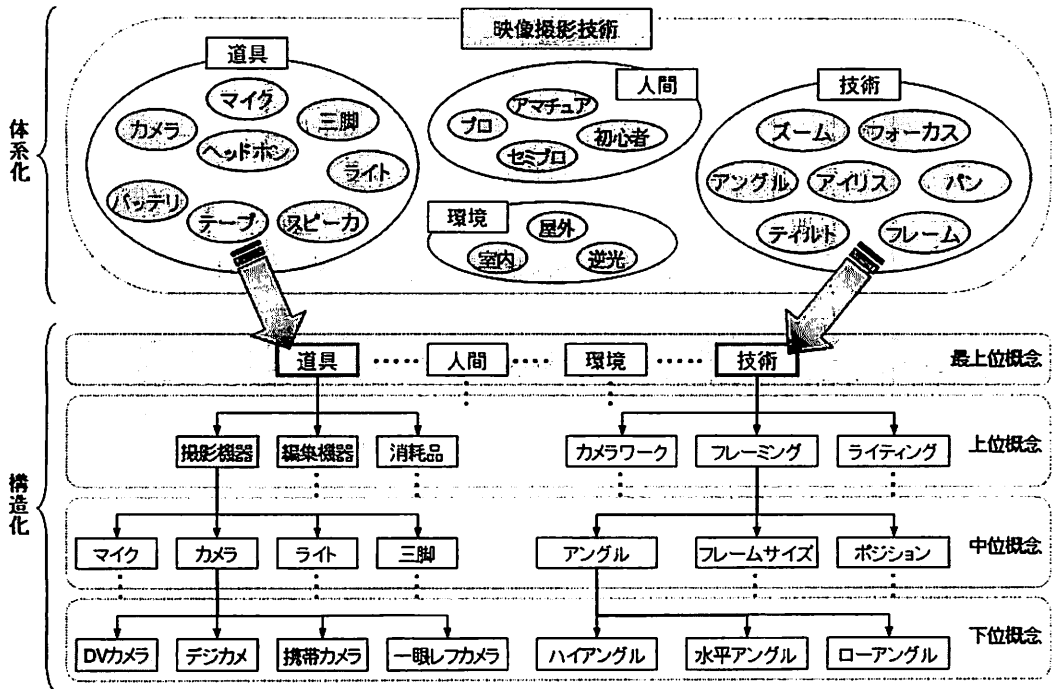


図2. 概念辞書の体系化と構造化

して管理する試みや、「道具」の下位概念のさらに下に最下位概念として、商品名(製造メーカー名)を追加することも考えられる。

本稿執筆の時点では、4階層による概念辞書構築に限定して報告している。同時点での概念辞書の規模は、最上位概念が4個、上位概念が16個、中位概念が41個、下位概念が122個の計183個から成っており、現在も増加している。

### 3.2 概念辞書によるコンテンツの関連付け支援

これまでの教材では、制作したコンテンツを他のコンテンツと関連付け(相互リンク)する場合、一度すべてのコンテンツとの対応関係を洗い出した上でリンク作業を行っていた。そのため、コンテンツの数が増えれば増えるほど、対応関係の洗い出しの作業量が増えてしまう。そこで本システムでは、概念辞書を活用することでリンク作業の効率化を図る。以下で作業手順を述べる。

図3に示すように、学習者は「広角レンズを使用した撮影の例」というコンテンツを登録する際、①制作時にタグ情報に付与した「レンズ」という概念が、概念辞書内に登録されているかを確認する。概念「レンズ」は既に登録済みであるため、②学習者はこの概念を選択する。この時点で、③制作したコンテンツと辞書内の概念が関連付けられる。ここで概念「レンズ」は、④過去に制作・登録された「望遠レンズが適する撮影シーン」と「魚眼レンズからの映像の見え方」の2つのコン

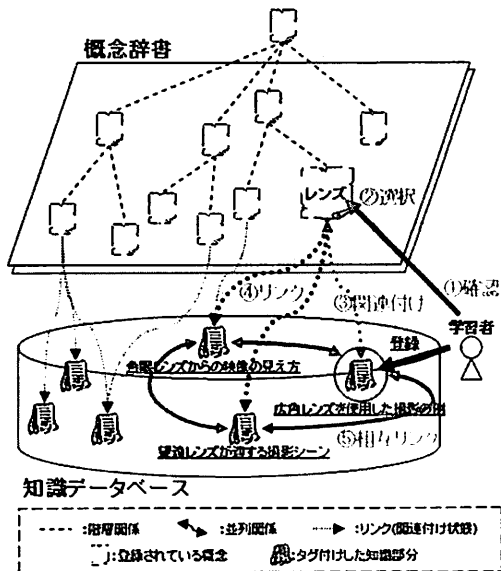


図3. 概念辞書を活用したコンテンツの関連付け

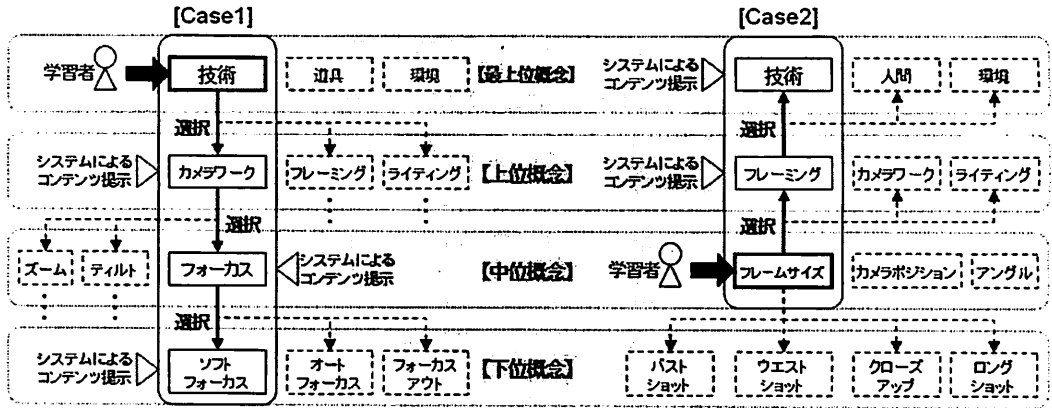


図 5. コンテンツ・ナビゲーションによる知識誘導の例

コンテンツと既に関連付けられており、⑤概念「レンズ」を介して「広角レンズを使用した映像撮影の例」は「望遠レンズ」、「魚眼レンズ」の両コンテンツとも関連付けられる。

概念辞書を構築したことで、多くの時間を要し非効率的であったコンテンツの関連付け作業の労力を軽減し、効率的かつ正確なコンテンツ同士の関連付けができるようになった。

### 3.3 コンテンツ・ナビゲーションによる知識提供支援

概念辞書が体系化、構造化されたことで、初心者向けの知識から高度な知識へと、学習レベルに応じたコンテンツへの誘導を支援し、効率的な知識提供を行うことができるようになる。ここでは、概念辞書を活用した知識提供システムであるコンテンツ・ナビゲーションについて述べる。

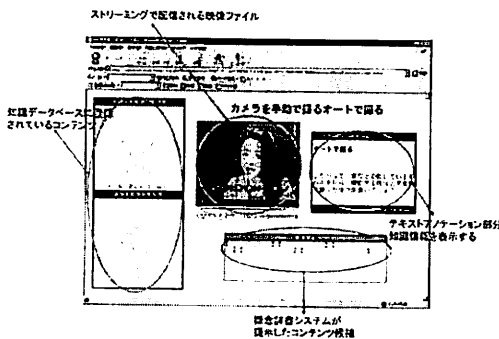


図 4. コンテンツ・ナビゲーションの画面構成

図 4 は、その画面構成である。図右下に、概念辞書システムによって提示されたコンテンツ候補が表示されている。学習者はこの部分に表示されるコンテンツの選択を繰り返しながら知識を獲得

していく。

コンテンツ・ナビゲーションでは、学習者が最初に閲覧するコンテンツが最上位概念のものであれば、下位概念へと段階的に誘導し、最上位から下位まで 1 本のストーリー感覚でコンテンツを提供する。一方、最初に閲覧するコンテンツが下位概念に属しているものであれば、その概念の 1 つ上位に属するコンテンツへと誘導し、そこから複数のコンテンツを提示し学習者に自由に選択させる。また、中位・上位概念から閲覧する場合には、上下両方向のコンテンツ提示を行い、学習者に自由にコンテンツを選択させる。

図 5[Case1]のように、最上位概念にあたる「技術」のコンテンツを選択した学習者は、システムの誘導に従い、カメラワーク(上位)→フォーカス(中位)→ソフトフォーカス(下位)と段階的に下位方向へコンテンツを閲覧しながら学習していく。

また、図 5[Case2]のように、中位概念にあたる「フレームサイズ」のコンテンツを選択した学習者は、カメラワークやフレーミングなどの上位概念と、ウエストショット、クローズアップなどの下位概念の両方向の選択肢から、上位概念のカメラワークを選択し、さらに最上位概念の技術を選択して逆向きに知識を獲得していく。

なお、システムによるコンテンツ提示を無視して、学習者の意志で自由にコンテンツを閲覧することもできる。

## 4. システム評価

以上に述べてきた概念辞書システムの評価として、コンテンツ・ナビゲーションの操作性、インタフェース、誘導性の 3 点について、その有効性を検証するための実験評価を行った。

#### 4.1 実験方法

映像撮影技術に関する基礎知識を有する本研究グループの大学生 16 名を対象とし、コンテンツ・ナビゲーションを利用して映像撮影技術のコンテンツを約 30 分で自由に閲覧してもらい、その後アンケート調査を行い、用意した設問に回答してもらい。アンケートには、以下に示す 8 つの評価項目を用意し、それぞれ「とてもそう思う」、「どちらともいえない」、「全くそう思わない」の 3 段階で評価してもらい。また、3 段階評価の設問とは別に、アンケートには実験の感想、意見、質問を記述する欄を設け、コンテンツ・ナビゲーションに関するコメントを広く募る。

なお、筆者らが本来目的とする実験内容は、コンテンツそのものの質や量の定性的評価と定量的評価であるが、本稿はシステムの提案・評価についての報告であるため、今回はシステムの機能面に関する評価に限定している。

#### 実験の評価項目(図 6 のグラフと対応)

##### [操作性について]

1. コンテンツ・ナビゲーションの操作画面は、使いやすいと感じましたか。
2. コンテンツの階層の深さや、それに伴うクリックの回数は適切だと感じましたか。

##### [インタフェースについて]

3. 流れる映像にあわせて、テキストでの解説表示を行ったり、関連項目を提示したりする機能は、便利だと感じましたか。
4. 提示されるコンテンツは、疲労感やストレスを感じることなく閲覧できましたか。

##### [ナビゲーションについて]

5. コンテンツ・ナビゲーションから、必要な情報をすぐに入手することができましたか。
6. コンテンツ・ナビゲーションの関連項目(概念辞書による知識提示部分)は役立ちましたか。

##### [コンテンツについて]

7. コンテンツを閲覧していくことで、映像撮影技術の分野に対して興味が持てましたか。
8. コンテンツを閲覧することで、映像撮影を実際に行うことができるようになると思いますか。

#### 4.2 実験結果

実験の結果、16 名中 9 名にあたる全体の約 56% がコンテンツ・ナビゲーションは使いやすかった(操作しやすかった)と回答した一方で、使い勝手が悪かった側面や、改良すべき点がコメントとして挙げられた。

項目別にみると、操作性の面では過半数の被験

者がコンテンツ・ナビゲーションは操作しやすいと回答し、コンテンツへ到達するまでのクリックの回数も 2 回以内に抑えたため、許容値の範囲内であると回答した。コメントでは、再生中のコンテンツが終了すると、システムが提示した第一候補のコンテンツに自動的にリンクを飛ばし再生を開始する機能が煩わしいという意見が多く出された。

インタフェースの面では、映像再生中に関連項目や同期テキストが表示される機能が過半数以上の被験者から不支持であった。コメントでも、視点移動の回数が多くコンテンツを閲覧することに集中できないという意見が出された。

ナビゲーションの面では、目的の知識に到達することが難しいという意見が多かった。

他の評価項目についても、大多数の賛同を得るには至らなかった。実験後に行ったアンケート調査における、評価項目の回答結果を図 6 に示す。被験者からのコメントも一部抜粋して示す。

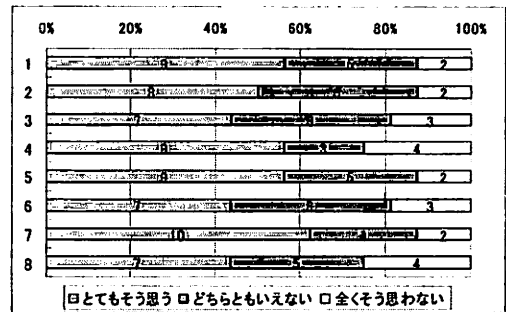


図 6. 評価項目の回答結果

#### 被験者からのコメント(一部抜粋)

- 関連項目として提示されるコンテンツ数が多いためどれを選んだらよいのか迷う。
- テキストの表示部分は、同期ではなく全表示しないと視点移動がづらい。
- もう少し細かく階層化した方が、目的の知識にたどり着きやすくなると思う。
- しきいが高い分野なので、用語解説辞典のようなものがあるとうれしい。
- 数あるコンテンツの中で、今自分がどれを見ているのかが分からなくなる時があった。

#### 4.3 考察と今後の課題

実験結果に基づいて、コンテンツ・ナビゲーションの操作性、インタフェース、誘導性についての考察と今後の課題を述べる。

### 【操作性について】

被験者は、1つ1つのコンテンツをじっくりと閲覧する中であくまで自らがコンテンツを選択操作するという意識が高かったことが伺える。また、被験者は全員が撮影経験者であったことから、初心者向けに開発した自動ナビゲート機能が煩わしいと感じたと考えられる。よって今後は、撮影未経験者を対象として同様の実験も行いながら、学習者がナビゲーションの搭載機能のある程度カスタマイズ可能にするなどの検討を行っていく。

### 【インタフェースについて】

現状のインタフェースでは、確かに視点移動が多いために、学習者の集中力が妨げられる可能性は考えられる。今後は、この回避策として、関連項目や同期テキストの表示のタイミングや配置場所等の再検討を行い、評価実験での定量的評価を重ねて最適なインタフェースの設計を行っていく。

### 【ナビゲーションについて】

関連項目のみでは知識提示の幅に限界があるため、今後は、コンテンツ一覧のリストとの連携を図りながら、さらにはインタフェースの改良も加えながら、目的のコンテンツへの到達性を向上させていく。また、概念辞書による知識提示部分である関連項目自体も、様々な表示方法を提案、検討しながら改良していく。

## 5. おわりに

本稿では、本教材に概念辞書システムを導入し、教材制作者の作業効率化、および教材利用者の学習段階に応じたコンテンツ提供支援を試みたことについて報告した。前者については概念辞書を活用したことで教材制作者の作業の効率化を図ることができたが、後者については概念辞書の構造やコンテンツ・ナビゲーションに改善の余地を残す形となった。

現状のシステム設計では、コンテンツの横方向(同一の位にある概念同士)のつながりが弱いため、ある領域を深く掘り下げて学習することはできても、その領域から別の領域へと知識の幅を広げて学習することが難しいという知見を得た。今後は、階層構造に加えて網型構造も概念辞書に取り入れ、両者の連動を適切に図りながら、コンテンツ・ナビゲーションに、深さと広がりを持たせることでシステムを発展させていく。また、本教材システムを、一般的なメディア教材を管理する手法としても応用していきたい。

## 参考文献

- [1] 永野:知識社会におけるデジタル情報リテラシー, 情報処理学会 情報教育シンポジウム論文集, Vol.2003, No.12, pp.1-5 (2003).
- [2] 荒井, 竹林, 杉山:知識とノウハウ蓄積システムを活用した映像情報の収集・編集・発信を学習するための教材制作, 情報処理学会 情報教育シンポジウム論文集, Vol.2003, No.12, pp.233-240 (2003).
- [3] 中山, 真鍋, 竹林:知識情報共有システム(Advice/Help on Demand)の開発と実践:知識ベースとノウハウベースの構築, 情報処理学会論文誌, Vol.39, No.5, pp.1186-1194 (1998).
- [4] 中山, 真鍋, 笹氣, 鈴木:知識情報共有システム(KIDS)の開発と実践-組織におけるノウハウ共有の促進-, 人工知能学会誌, Vol.16, No.1, pp.64-67 (2001).
- [5] 梅木:コミュニケーションに埋もれた知識を活用するコミュニティウェア, 情報処理学会論文誌, Vol.43, No.10, pp.1088-1092 (2002).
- [6] 映像情報メディア学会:映像情報メディア用語辞典, コロナ社(1999).
- [7] CGWORLD/編著 スマートイメージ/編著:CG&映像しくみ事典 映像クリエイターのためのグラフィックバイブル, ワークスコーポレーション(2003).
- [8] SONY Handycam-撮影・編集ガイド,  
<http://www.sony.jp/products/Consumer/handycam/GUIDE/>
- [9] Victor ポケット e-movie 教室,  
<http://www.jvc-victor.co.jp/dvmain/club/school/pocket/>
- [10] Panasonic 活用ガイド デジタルビデオカメラ DIGICAM, <http://panasonic.jp/dvc/useful/>
- [11] Canon デジタルビデオカメラ Web,  
<http://cweb.canon.jp/product/dvcamera/>
- [12] CASIO QVNet[撮影テク講座],  
<http://qvnet.casio.co.jp/tech/>