

城郭を事例とするデジタルアーカイブ教育コンテンツの試作

長谷 康之

長江 貞彦

植野 雅量*

近畿大学大学院生物理工学研究科

*近畿システム研究所

現在、有形・無形の文化財を記録・保存・発信する「デジタルアーカイブ」の認識は高まりつつある。本研究では、時間と空間の視覚化に重点をおいたWeb用教育的コンテンツの試作を行った。教育的コンテンツは、「時空間グラフ」を中心に、「時間」「空間」「記録」「学習」の4つのステージで構成されており、ユーザは時空間距離を超越し有形無形の概念を排除した自由な情報収集が可能である。また、本コンテンツの教育用ツールとしての有用性を「コンピュータによる共同学習支援(CSCL)」の点からの考察とアンケート調査で明らかにした。

Development of Digital Archived Educational Contents Through an Example for a Castle

Yasuyuki HASE Sadahiko NAGAE Masakazu UENO*

Graduate School of Biology-Oriented Science and Technology, Kinki University

*Kinki System Laboratories

Recently, the recognition of digital archives is increasing. Digital archives encompass a variety of digitally saved information allowing users to view it freely. This paper aims to develop the educational contents for visualization of the time and space. This contents consists of four stages; time, space, archive and study. Students can acquire information freely regardless of time and space. The results of consideration from the point of 「CSCL(Computer Supported Collaborative Learning)」 and our questionnaire showed this method to be effective in the education.

1. はじめに

現在、有形・無形の文化財を記録・保存・発信する「デジタルアーカイブ」の認識は高まりつつある。また、各省庁でも内閣府を中心にデジタルアーカイブを用いた教育コンテンツ[1]の開発・普及が進められている[2]。その上、「コンピュータによる共同学習支援(Computer Supported Collaborative Learning)」[3]を考慮した教育コンテンツの有用性が着目されている。しかし、映像産業の中で興味を示している団体や組織においては、具体的な着手がまだ行われていないのが現状である。そこで、本研究では「時間と空間の視覚化に重点を置き、画像データベースを用いた『Web用教育的コンテンツ』の試作」を行った。また、本コンテンツの教育への利用を、CSCLの面から考察した。

2. デジタルアーカイブにおける教育コンテンツ

本コンテンツの位置付けをグラフ化したものを図1に示す。

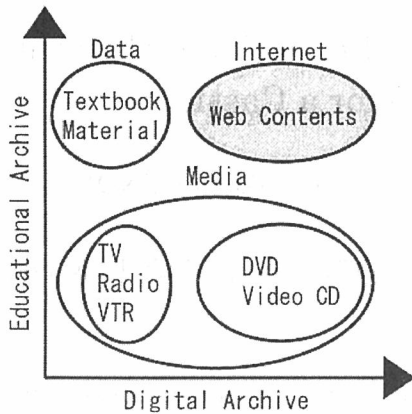


図1 コンテンツの位置付け

これまで「教育用アーカイブ (Educational Archive)」に利用されていたのは、教科書・参考書などの紙媒体やTV・VTRなどごく一部のメディア媒体であった。デジタル技術が普及するにつれて、CD-ROMやDVDなど「デジタルアーカイブ (Digital Archive)」に適したメディアが発達してきたが、教育利用はほとんどされていない。インターネットを利用したWebコンテンツは「教育用アーカイブ」「デジタルアーカイブ」の特性を包含したものであり、これからの利便性・発展性を考えると必要不可

欠な存在である。筆者らが目指す教育用コンテンツはここに位置している。

3. コンテンツ概要

筆者らはまず、大阪城に関する資料収集を行った。文献や写真、平面図などである。また、実際に大阪城まで足を運んだりもした。図2に資料の一部を示す[4]~[14]。

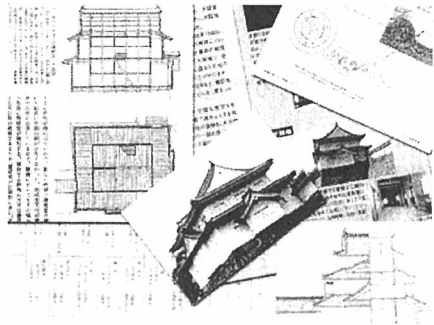


図2 資料写真

本コンテンツは、「時空間グラフ」を中心に、「時間」「空間」「記録」「学習」の4つのステージで構成されている[15]。ステージの概要図を図3に示す。

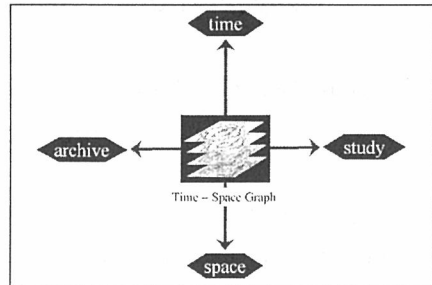


図3 ステージ概要図

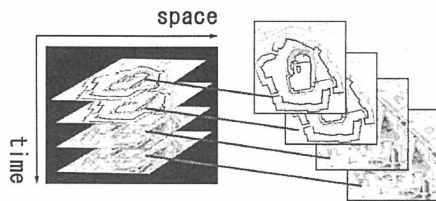


図4 時空間グラフ

時間を縦軸に空間を横軸にとると、オブジェクト間のつながりは図4のように表すことができる[9]。これを「時空間グラフ」と呼ぶことにする。

以下に、各ステージの概要を示す。

- 1) 「時間」……大阪城全体あるいは特定の建築物の時間軸上での変化を追う。
- 2) 「空間」……ユーザが足を運びたい場所を選び自由に閲覧を行う。
- 3) 「学習」……ユーザが自由にデータ閲覧を行う。また、テーマごとに設定されたコースを巡ることによって大阪城内を見学することもできる。理解度を深めるために、三択問題等で学習する。
- 4) 「保管」……管理者によるデータベースの管理・構築を行う。

各種データベースは、画像データ(写真・古写

真・平面図・CG等)、文字データ(文献・解説文・寸法等)、音声データ(声による解説等)、動画データ(ムービー等)からなる。また、大阪城全体の建築物の推移や建築物が完成するまでのプロセスを示した「時系列データ」を加えることにより、大阪城建築物の変移を目で見て理解できるようになった。コンテンツの概要を図5に示す。

4. データベース

本コンテンツのデータベースは、Postgre SQLを用いたRDB (Relational Data Base) である[16][17]。リレーショナルモデル(関係データモデル)とは、データを、カラム(列)とレコード(行)の集合であるテーブル(表)であるとする考え方である。データベースはUNIX上に構築した。データの検索は、各種データに埋め込まれたキーワードによって行う。データベースの概要を図6に示す。

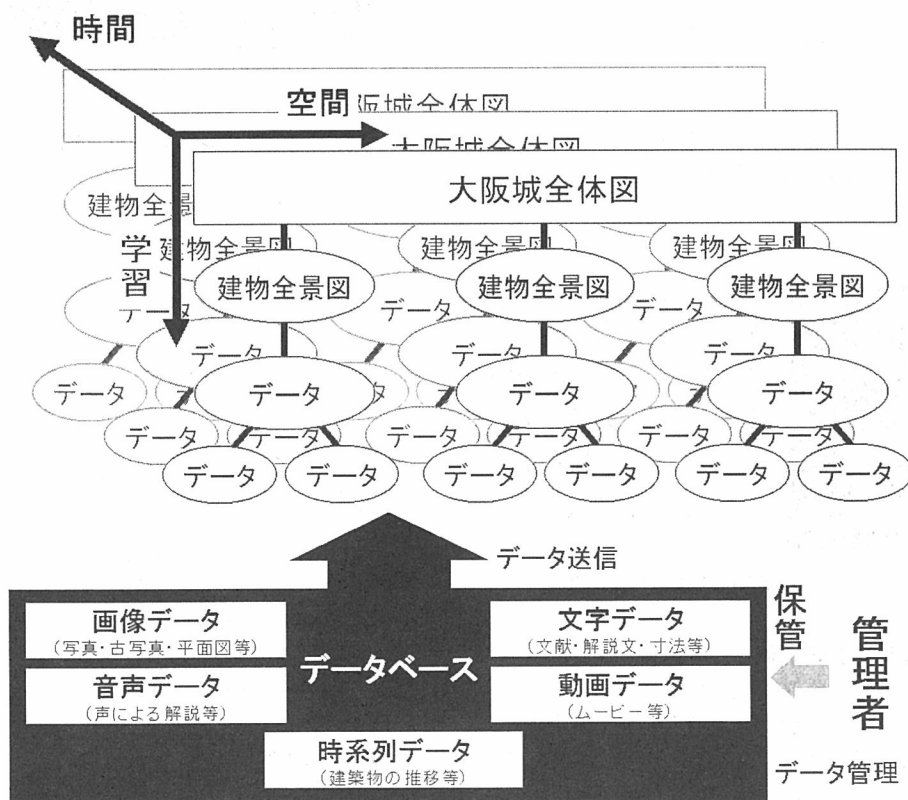


図5 コンテンツ概要図

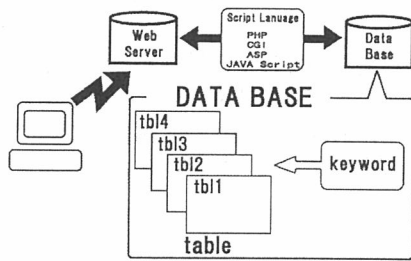


図6 データベース概要図

端末からキーワードを入力すると、Webサーバがスクリプト言語を介してデータベースにアクセスする。各種データにはファイル名や画像形式などの情報の他にキーワードが埋め込んであり、検索内容にそれが該当すると、そのデータが選択される。従来の絞り込み検索と違い、キーワードによって絞り込まずにそれを含む全てのデータを表示するので、検索することにより取得情報量が減少することはない。

管理者は、専用の編集画面から、データの登録・削除・編集、ユーザやパスワードの管理を行う。図7に管理者画面のスク립ト関連を示す。

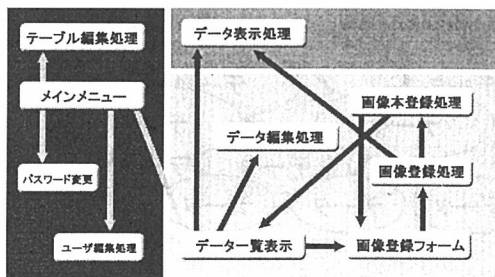


図7 管理者画面のスク립ト関連

5. コンテンツ表示例

図8にコンテンツ表示例を示す。

画面①は「時空間グラフ」であると同時に大阪城全体の地図でもあり、ユーザの現在位置を示している。画面をクリックすることで表示の切り替えができ、ユーザはここで閲覧したい時代と場所を選ぶ。ピンクの点が建築物の位置(リンク)を示している。画面②には、

選択した建築物の画像が表示される。画像③は画面②で選択した建築物に関するデータを表示する「学習」ステージである。ユーザはデータ一覧から閲覧したいものを自由に選択する。

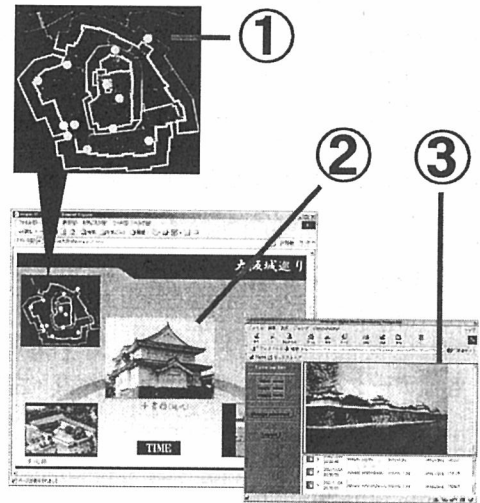


図8 コンテンツ表示例

このように、「時間」「空間」「学習」の3つのステージ間を自由に行き来できることによって、時空間距離を超越し有形無形概念を排除した情報収集が可能となっている。

6. 「時間」と「空間」と「学習」の表現

「時間」ステージでは、大阪城全体あるいは特定の建築物の時間軸上での変化を追う。例として、「大阪城南外堀」と「大阪城天守閣」を挙げる。

図9上図が現代の大阪城南外堀の画像、下図が写真を加工し作成した江戸時代の南外堀の再現画像である。南外堀には建築当時一番櫓～七番櫓まであり白い土堀でつながっていたが、戦時中焼失し、現在は一番櫓と六番櫓を残すのみとなっている。2枚の画像を比較すると、変化がよくわかる。

時間の流れにともなう建築物の変化を表すもうひとつの例として、「天守閣」のデータを図10に示す。大阪城の天守閣は、豊臣時代のものと徳川時代再築のものとの、外見も建

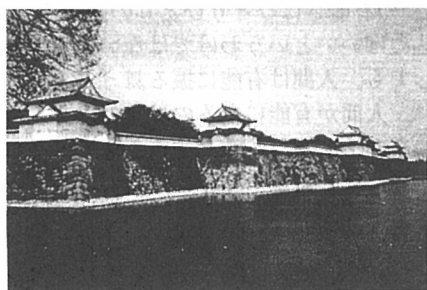
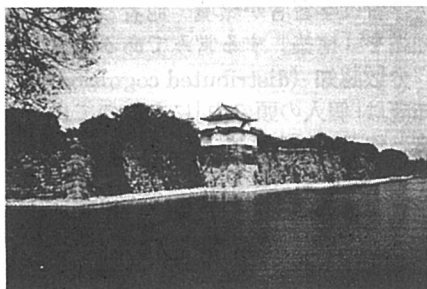


図9 大阪城南外堀
(上:現代 下:江戸時代(再現))

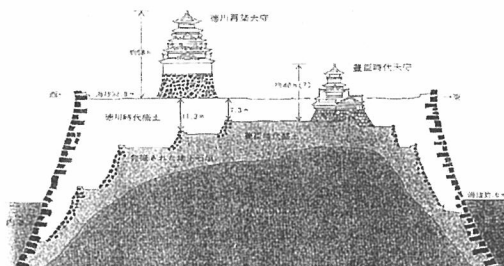


図10 大阪城天守閣比較

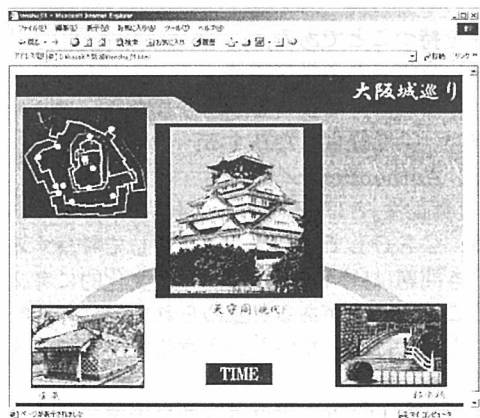


図11 「空間」ステージ

てられていた場所も大きく異なる。そして現在の天守閣は「平成の大改修」のときにこの二つを元に復元したものである。

「空間」ステージでは、自分が足を運びたい場所を選び自由に閲覧を行う。図11に表示例を示す。左上が「時空間マップ」、中央の画像が現在地を示す画像である。左右の画像、あるいはマップ上のリンクを選択することで、空間移動が可能となっている。

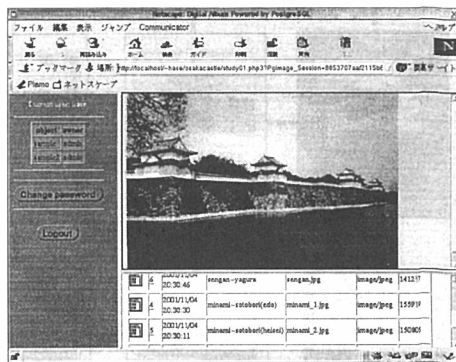


図12 「学習」ステージ

「学習」ステージでは、データの閲覧を行う。表示例を図12に示す。画面上部にユーザが選択したデータが、画面下部にデータに関係するデータ一覧(リンク)が表示される。リンクをたどり、ユーザは自分が見たいデータを閲覧できる。例として、「大阪城大手門柱継」を挙げる。

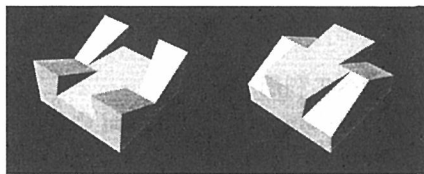


図13 大手門柱継(3DCG)

図13に大阪城大手門の柱継を3DCGで再現した画像を示す。「柱継」とは、釘などを使わず、複雑な形状に切った材木を組み合わせることによって柱を継ぐ、パズルのようなものである。3DCGを用いた動画を用いることにより、どのように上下の柱が組み合わさっているのか理解しやすくなっている。

図14にフローチャートを示す。

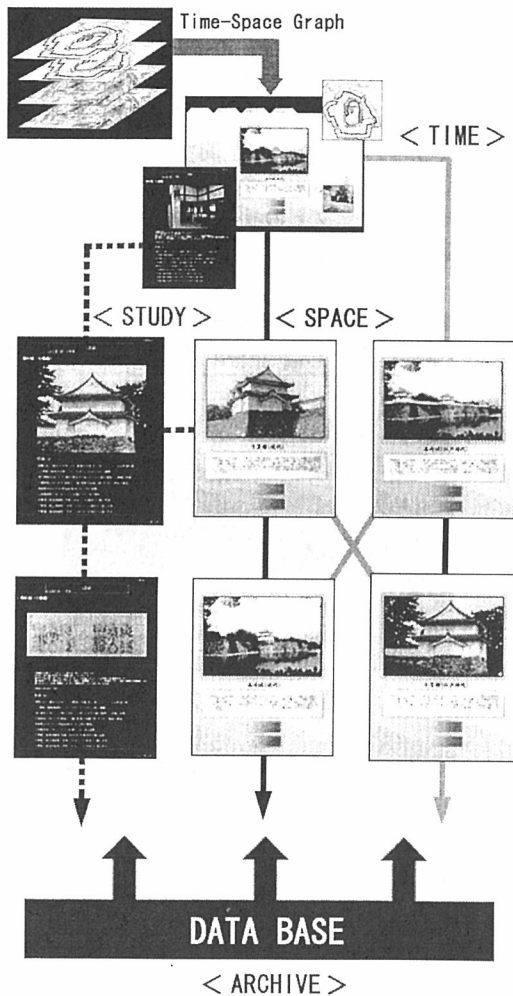


図14 フローチャート

7. 教育への利用

C S C L (Computer Supported Collaborative Learning)[18][19][20]とは一般に「コンピュータによる共同学習支援」と訳されるが、これを専門に研究している人の間でも統一した見解が生み出されているわけではない。あえて特徴を挙げるとすれば「コンピュータあるいはコンピュータネットワークを用いること」「共同学習という形態をとること」が挙げられる。

1) 状況的認知 (situated cognition)

学習は「個人の頭の中」の記号操作ではな

く、学習は学習者が環境・他者と「協調」して知識を「構築」する営みである。

2) 分散認知 (distributed cognition)

知能は「個人の頭の中」にあるのではなく、環境と他者に「わかちもたれている」

これらの点をふまえC S C Lをまとめると、以下のような考え方と言える[18].

「人間の有能さはひとりひとりの頭の中に詰め込めばいいというわけではない。そのようなにしても、人間は有能に振る舞うことはできない。人間が有能になるのは、他人や自分のまわりのモノと『対話』することで、それらと一緒に『知』をつくりあげるときである。そうした『知』は、もはや個人個人の頭にあるわけではなく、皆で共有しあっている」

「共同学習」のための道具立てとして、コンピュータネットワークは最も適している。インターネットはその「設計思想」自体が「分散協調」だからである。分散協調という点において、コンピュータネットワークは、究極のマクロな共同作業環境であると同時にミクロな作業環境(個人)と言える。

C S C Lの特徴を以下に挙げる。

1) 教育プロセスにおける開放性

学習者は、自分の学習に関して決定を下せる立場にある。

2) 自己解決学習

自己解決学習とは、それぞれの人が自分自身の学習のニーズを確認するという最初の責任を持つことである。

3) 支援された学習環境

学習者が、お互いを手助けしたり、フィードバックを提供したりする。

4) Authenticity/真正性

「真正性」とは「本物らしさ」という意味である。C S C Lでは学習者が共同して考察すべき問題は「本物」——「社会的、文化的に考えることに意味があると認められている」問題でなければならないという意味で用いている。

5) Scaffolding/支援・足場かけ

「支援」とはヴィゴツキーの最近接領域のひとつの解釈とされる概念である。ヴィゴツキ

一の最近接領域とは、学習者が自分ひとりで出来ることと、自分より有能な他者の手を借りれば出来ることとの間の領域のことを指しており、有能な他者がうまく学習者の「足場を作る＝支援」することで、その領域は縮まると考えられている。適切な支援と、学習者が支援を必要としなくなった時に支援を解除することがセットになってこそ、学習者の知識構築が進行する。

6) Reflection/内省・省察・再吟味

C S C Lは知識を「構築」するだけの環境ではない。それは同時に学習者の知識の「問い直し(再吟味)」をも支援している。

本コンテンツは教育教材としての利用を想定している。本コンテンツにおいて、ユーザが自由に情報収集できるということは、自分の学習に関して決定を下せる立場であることを示し、ユーザは広範囲の自由を得られると感じる。これは、C S C Lの重要なポイントである「学習の開放性の支援」に通じている。また、自己解決学習の条件である「いかにして学ぶかを学ぶ」という点も満たしていると言える。

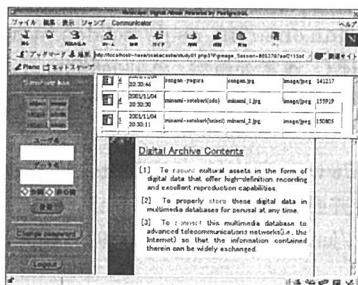


図15 ユーザによるデータ登録画面

ユーザがそれぞれ違った道筋の学習(情報収集)経路をたどるということは、同じコンテンツを用いた学習でも個人差が出るということである。ユーザは自らがたどった経路を報告・検討することで、他者との違いを知り、更に深く学ぶことができる(内省・省察・再吟味)。筆者らは、ユーザが自由にレポート等のデータを公開できる場を設置することによって、他者との意見交換が可能になると考えた。図15にユーザによるデータ登録画面の表示

例を示す。

また、単純な方法であるが、メールやBBS、チャット等の意見交換の場を設けるのも有効な手段と言える。C S C Lにおいて他者との意見交換が重要である以上、ユーザ同士の協調や管理者によるきめ細かいサポートは必要不可欠であり、現段階では全てをコンピュータで代用することは不可能だからである。

8. アンケート調査結果

本コンテンツは、中・高・大学生の利用を想定している。大学生100人を対象にアンケートを行った。結果の一部を以下に示す。

Q1. デジタルアーカイブを知っていますか？

よく知っている	0%
少しなら知っている	1%
聞いたことはある	23%
見たことも聞いたこともない	75%
その他	0%
無回答	1%

Q2. このコンテンツを実際に使ってみたいですか？

有料でも使用を希望する	1%
無料なら是非使ってみたい	53%
無料なら少しだけ使ってみたい	42%
使いたくない	0%
その他	3%
無回答	1%

Q3. 教科書や参考書よりわかりやすいと思いますか？

わかりやすい	50%
どちらも同じぐらい	36%
教科書や参考書の方がよい	1%
どちらもわかりづらい	1%
その他	9%
無回答	3%

Q4. 今後このような表現方法による教材の必要性を感じますか？

視覚効果のある教材が必要	36%
パソコンを用いた教材が必要	6%
両方を兼ね備えた教材が必要	48%
紙媒体の教材がよい	6%
その他	1%
無回答	3%

アンケート対象が学生だったため、デジタルアーカイブの認知度は非常に低い。しかし、学生らが教育用コンテンツの利用に高い関心を抱いていることも読み取れる。特に、日本史や建築物を題材とした教材の場合は、デジタル図表として活用したいという意見が多かった。主教材は紙媒体がよいという意見もあり、デジタルコンテンツは副教材としての利用が望まれていると考えられる。コンピュータを使用することに抵抗がある学生は少なく、また、デジタルコンテンツの必要性を感じている学生も多く見られ、CSCLを受け入れる環境は整っていると言える。

9. まとめ

今回は時間と空間の視覚化に重点を置き、画像データベースを用いたWeb用教育的コンテンツの試作を行った。更に本コンテンツの教育用ツールとしての有用性を「コンピュータによる共同学習支援(CSCL)」の面からの考察とアンケート調査で明らかにした。今後は、CSCLとしての側面を強化するため、単にデータを与えるだけでなく、意見交換の素材となるデータや場を提供できるようにしていく。また、データベース機能の充実を図り、コンテンツとしての完成度を高めていく。

本研究の一部は、平成12、13年度「わかやま学21」および同科学研究費「基盤研究(C)(2)」に依った。

参考文献

- [1]小島一成他, デジタルアーカイブ指向による写真画像を用いた古都の再現方法, 第15回 NICOGRAPH/MULTIMEDIA 論文コンテスト論文集, 1999.
- [2]デジタルアーカイブ推進協議会, デジタルアーカイブ白書2001, JDDA, 2001.
- [3]三宅なほみ, インターネットの子供たち, 岩波書店, 1997.
- [4]大成建設設計本部CGデザイン室, CGでよみがえる古代都市, 日経BP出版センター, 1998.
- [5]宮下茂隆 稲積和夫, 大阪城～天下一の名城～, 草思社, 1984.

- [6]森山英一, 古写真大図鑑 日本の名城, 講談社+α文庫, 1998.
- [7]岡本良一, 大阪城 櫓・蔵, 清文堂出版株式会社, 1998.
- [8]植野雅量, 原風景・大阪城めぐり, 二水会, 2000.
- [9]植野雅量, 石の城・大阪城～刻印探検めぐり～, 二水会, 2000.
- [10]植野雅量, 復興錦城・天守建築のすべて, 二水会, 2000.
- [11]植野雅量, 大阪城・櫓のすべて, 二水会, 2000.
- [12]植野雅量, 大阪城四季の花・木, 二水会, 2001.
- [13]坂上貞夫, 大阪城概要, 二水会, 2001.
- [14]西ヶ谷恭弘, 古写真が語る名城50日本の城郭を歩く, JTB, 2001.
- [15]長江貞彦, 京都府陶磁器バーチャル美術館の構築と展示法の開発, 1998.
- [16]石井達夫, 改訂第3版 PCUNIX ユーザのための PostgreSQL 完全攻略ガイド, 技術評論社, 2001.
- [17]西村めぐみ, オープンソースソフトウェアによる全文検索・データベース Web の作り方, ソシム, 2000.
- [18]中原淳, 思想としての「CSCL」, (<http://jun.on.arena.ne.jp/csclidea.html>)
- [19]CIEC 運営委員会, 第4回研究会三宅なほみ先生講演 CSCL トロント学会報告と講義での実践報告, (http://www.ciec.or.jp/ed/nlbetsu1_23.html)
- [20]今井亜湖, Chapter 5 Designing for CSCL, (<http://jun.on.arena.ne.jp/cscl99/imaicsclbook2.PDF>)