

個別性に応じた「Museum On Demand」システムの提案と試作

岩崎公弥子† 復本寅之介† 安田孝美‡ 横井茂樹†

†名古屋大学大学院人間情報学研究所 ‡名古屋大学情報文化学部

要旨：

近年、オンラインミュージアムの教育への活用が注目される中で、筆者らは、利用者の興味に応じた展示物を抽出し、館内をビデオ映像と共に閲覧できる「地図から検索」と「経路検索」システムを産業技術記念館の協力を経て開発した。これにより、生徒は、社会見学の事前に「授業の単元に基づいた展示物」や「興味に応じた展示物」をシステムが提示する見学ルートに従って学習する事ができる。本論文では、このように個々の目的や興味に応じて提示する展示物やそれに附随する資料を変えて提供するシステムを「Museum On Demand」と呼び、学校教育における「Museum On Demand」の利便性について考察する。

Proposal of “Museum On Demand” Based on Personalization

Kumiko IWAZAKI †, Toranosuke FUKUMOTO †, Takami YASUDA ‡, Shigeki YOKOI †

† Graduate School of Human Informatics, ‡ School of Informatics and Science, Nagoya University

Abstract:

In recent years, people have attracted attention to use Web-based Museum for school education, so we developed “Map Guide System” and “Route Search System” in cooperation with the Toyota Commemorative Museum of Industry and Technology. These systems can supply museum contents to users based on users' interests with video images. Then, students can study about “exhibitions based on textbook” or “exhibitions based on interests” through our guidance and search systems. In this thesis, we call these systems, offering information according to their interests or purposes, “Museum On Demand” and consider benefits of “Museum On Demand” for school education.

1. はじめに

ミュージアムと学校の広義の意味での「連携」は、以前から積極的に実施されている。平成11年度版『博物館白書』によれば、「授業の一環として児童や生徒が来館する」ミュージアムは92.7%、「遠足や修学旅行などの行事として、学校が団体で来館する」ミュージアムは84.6%で、現在、多くのミュージアムで社会見学が実施されている。ところが、同白書によると「教師に対して、来館のための事前のオリエンテーション」を実施しているミュージアムは、38.8%にすぎず、教師たちの間での博物館への関心は低

く、大半の社会見学が学生にとって充実したものになっていない[1][2]。そこで、筆者らは、ミュージアムへの事前学習として、また、ミュージアムに来た際のガイドとして利用できるシステムを開発した。

本稿で述べる社会見学のためのシステムは、「地図から検索」と「経路検索」からなる。これは、①「総合学習の時間」や自由研究が目的の場合はミュージアム全体を把握する必要がある、②教科教育のようにある単元に集中して見学を実施する場合は、特定の事象に関連する展示物だけを効率良く選択して見学するため、前者は「地図から検索」が、後者は

「経路検索」が対応している。この内、本稿で特に考察を加えるのは「経路検索」のシステムで、諸個人の課題や興味に応じて見学ルート（経路）を自動的に作成するものである。本システムは、筆者らが以前から論じてきた「Museum On Demand」の一つの具現化した形とも言え、利用者の興味に応じた展示物だけを抽出し、その人固有の Web 画面（＝オンラインミュージアム）を形成させるものである[3]。

ところで、デジタルミュージアムにおける展示ガイドシステムの研究は、東京大学総合研究博物館[4]や ATR 知能映像通信研究所[5]などで行われている。しかし、学校教育への活用を目的として開発している研究はない。そこで、本研究では、英国「ユーリイカ！こどものための博物館」の元教育普及部長コールトン氏が展示における学習の物的側面として重要であると掲げるオリエンテーションの内、デジタルミュージアムで重要だと思われる①空間、②知的、③概念の方向性に着目した学校教育のためのシステム開発を行った[6]（1）。

尚、本システムは、愛知県名古屋市にある織機や自動車等の産業遺産を保存、展示している産業技術記念館をフィールドとして開発した。本記念館は、オペレータと呼ばれる職人が、当時の織機や紡績機を実際に動かして解説を行う動態展示が中心である。そこで、各々の仕組を分かりやすく解説するためにビデオ映像を多用した。

更に、本稿では、本システムを発展させ、産業技術記念館だけではなく様々なミュージアムと連携したネットワーク形成に必要なデジタル資料管理について述べる。

2. Museum On Demand

本稿で述べる「Museum On Demand」とは、利用者や来館者の個別性に応じて、必要なミュージアムの情報のみを取捨選択できるデマンド型のミュージアムである。筆者らは、ミュージアムの発展の歴史から、今後、「個別性」の機能に着目したシステムが重要であると考え、具体的には、利用者のレベル（大人、子供、小学

生、中学生等）、興味、目的を基に展示物や関連資料をプログラムによって取捨選択し、利用者固有のミュージアムを作ることである。

元来、博物館における「展示」とは、「学芸員のメッセージ」であり、学芸員が提案するコンセプトによって展示物の配列を定めている[7]。しかし、実際、学校教育で利用する場合、必ずしも学芸員のコンセプトと教師のコンセプト、もしくは、生徒の学習テーマとが一致するとは限らない。そのため、本稿が提案する個人の目的にあった展示物を組み合わせて資料提供できるシステムは極めて重要であると思われる。また、興味やコンセプトに基づく展示配列だけではなく、「大人」、「子供」、「初心者」、「上級者」のように利用者のレベルを考慮した機能も重要である。実空間のミュージアムの中には、「大人用」と「子供用」の展示パネルを用意したり、利用者のレベルに応じた閲覧ができるように解説ガイドを吹き込んだ CD を複数種用意して館内を閲覧できる所があるが、実際は、物理的に限界がある[8]。そこで、本システムは、展示物だけではなく、それに附随する資料も、ダイナミックに組み替え、更に「個別性」を強調できるようにした。これによって、利用者は様々な利用目的やレベルに応じた資料提供を受ける事ができる。

本システムでは、各資料毎にタイトルやサブジェクト（キーワード）等のメタデータを XML（eXtensible Markup Language）で記述して資料を管理している。そして、利用者の目的に応じたメタデータを基に資料を JavaScript によって抽出し、自動的に Web 画面を作成している。予め、想定される目的や興味に応じて HTML ファイルを用意する方法もあるが、資料の組み合わせが膨大であるため、非効率である。また、XML で管理する事によって、「4. 3 ミュージアムネットワークの提案」で述べるように社会見学システムだけではなく、様々な教材で利用する事ができる。このように、XML を利用する事により、「個別性」に応じたミュージアムの提供が容易になり、筆者らが提案する「Museum On Demand」の機能を更に強固なものにする事ができる。

3. 本システムにおける3つのディレクション

3. 1 本システムの構成

本システムは、産業技術記念館の「繊維機械館」をデジタル化し、オンラインで閲覧できるようにしたもので、「地図から検索」と「経路検索」の二つのパートからなる。「地図から検索」は、館内の全体地図をマウスクリックで選択することによって、館内に何が置いてあるかを表示させるシステムであり、「経路検索」は、利用者の興味や目的に応じて館内の展示物を抽出し、見学ルートを自動的に作成するものである。また、「経路検索」では、今回は、「3つ」「5つ」「全部」となっているが、検出する数を予め指

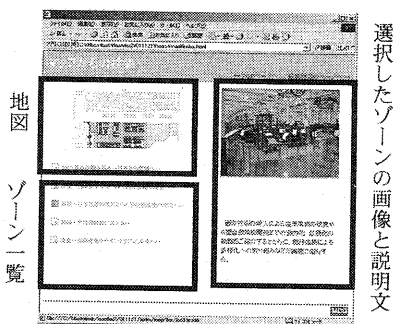
定することができ、入口から順番にしかも展示物の重要度に応じて、経路と展示物の解説を文章、画像、映像で提示する(図1)。

また、本システムは、「個別性」を強調するために「経路検索」に大人用と子供用の2種類のインターフェースを用意した。子供用は、小学校低学年でも読めるように大部分をひらがなで記述し、わかりやすい文章で解説を行っている(図2)。

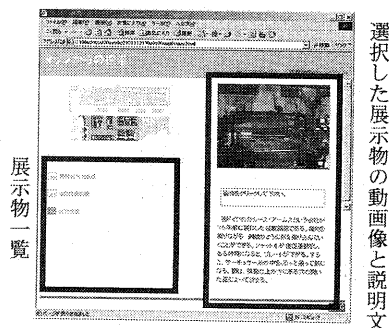
前章でも述べたが、本システムは来館者のためだけではなく、教育用教材として、また、来館前の事前学習としての活用を考慮に入れている。そのため、以下の3つの点を取り入れたシステム構成にした。

①空間的ディレクション

<地図から検索>

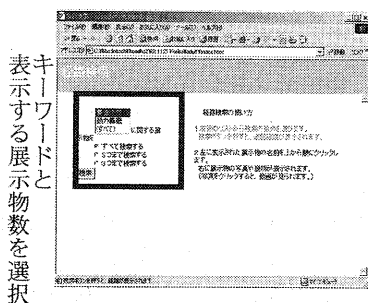


マウスで選択されている地図とゾーン説明を表示。

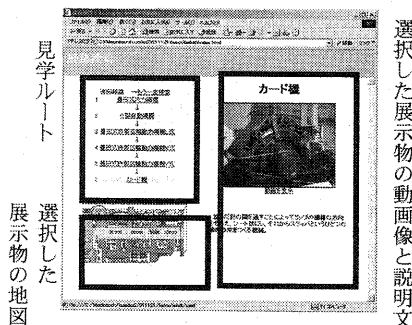


選択したゾーンにある展示物と各々の説明を文章、絵、映像で表示。

<経路検索>



キーワードと表示する展示物数を選択。



入口から順番にキーワードと展示物数に応じて見学ルートを作成。各々の展示物の説明を文章、絵、映像で表示。

図1:「地図から検索」と「経路検索」

館内に何があるのか全体を説明するとともに、目的に応じた展示物のみを一覧で表示し、見学ルートを提供する。

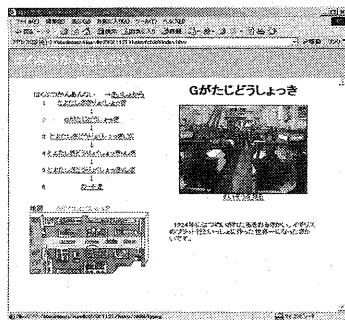
②知的ディレクション

展示物を文章、画像、映像で解説する機能を持つ。動態展示は静止画より動画の方が仕組みを理解しやすいため、動画を多用した。

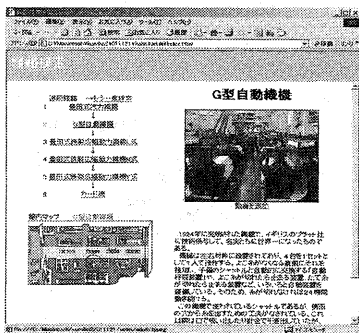
③概念的ディレクション

関連展示物や資料を提示し、概念を更に発展させるためのディレクションである。更に、筆者らが既に開発した「単語帳」や「ミュージアムサーチ」を併用する事ができる。

本稿ではコールトン氏が提案する実空間のミュージアムの教育で重要だと考えられる空間的、心理的、知的、概念的オリエンテーションの内、上記の3点に注目し、以下の節において本システムが持つ、機能及び役割について述べる。



子供用



大人用

図2：「子供用」「大人用」ページ

3. 2 空間的ディレクション

本論で述べる「空間的ディレクション」とは、

何がどこに展示してあるかを示す機能である。実際にミュージアムに訪れると多くの人が受付で配布しているパンフレットや地図を見て、どこに何があるのか全体的に把握したり、自分が興味のある展示物はどこにあるかを探すだろう。本システムでもこの点を考慮し、館内の地図及び、展示物の配置に着目した機能を付与した。

「地図から検索」では、マウスオーバーやクリックによるゾーンの選択で、「産業技術記念館→繊維機械館→織機～在来織機の改良からG型自動織機の開発へ～→豊田式汽力織機」のように、館内全体を見渡しながらか展示物を見ることができる。また、「経路検索」は、「豊田佐吉」や「動力織機」等の閲覧目的を利用者が選択する事によって、それに適した展示物のみを抽出し、地図と対応させるシステムである(図1)。

更に、社会見学は見学時間が予め決められている場合が多いため、「経路検索」で抽出される展示物数を予め展示物の重要度によって限定することができる。すなわち、時間が無い場合は、重要度が比較的高い展示物のみを抽出して見学ルートを作成するのである。

社会見学の事前学習や教師の準備にこのような二つのインターフェースは重要であると考えられる。すなわち、ミュージアムを総合的に閲覧したい場合は、地図から選択していく「地図から検索」が、教科教育のように予め社会見学の目的が絞られている場合は、展示物の持つキーワードから選択できる「経路検索」が有効的に機能する。このような本システムの機能によって、利用者の希望に沿った形で展示物を提示することができるのである。

3. 3 知的ディレクション

本稿の「知的ディレクション」とは、展示物を解説する部分を指す。本システムでは、利用者の選択もしくは、検索によって抽出された展示物を文章、画像、そして、映像で解説している。

産業技術記念館には、「G型自動織機」や「粗紡機」等、現在でも動く歴史的な産業遺産が保存されており、それを動かすことができるオペレーターが解説にあたっている。実際に文章や静止画だけではなく、それらの機械が動く様や

音をオペレーターの解説と共に映像化する事によって、その仕組みを分かりやすく伝える事ができる。そのため、多くの映像を利用した。また、オペレーターは、当時、それらの機械を動かして仕事をしていた経歴を持つ。これらの機械を熟知し、大切に使ってきた人が解説する語り口は、非常に魅力的なものである。展示パネルやアナウンサーによるナレーションでは伝える事ができない強い知的好奇心や「わくわく感」を展示物の歴史や仕組みと共に伝えることができるように思われる。

3. 4 概念的ディレクション

多くの展示物解説には、文章や動画を用いて分かりやすく説明を行っている。しかし、それだけでは不十分であったり、更に詳しく学習したい場合がある。ミュージアムは、このような彼らの知的探究心に対して方向性を示す必要がある。本稿で述べる「概念的ディレクション」とは、展示物の関連事項及び用語説明を提示する機能を指す。

筆者らは、既に Web で利用できる「単語帳」と「ミュージアムサーチ」を開発している。「単語帳」とは、知りたい単語を入力することによって、その事項の解説と関連する Web ページのリンクが表示される辞書である(図3)。また、「ミュージアムサーチ」とは、オンラインミュージアムで関連する展示物や資料が掲載されて

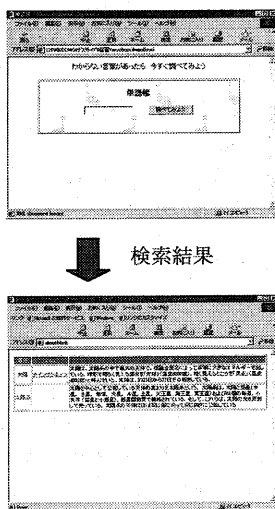


図3：単語帳

いる Web ページを検索するものである。これらを併用することによって、わからない単語を調べたり、関連するミュージアムの資料を検索することが可能になる。

また、「経路検索」では、キーワードによる資料の抽出により、関連する展示物を同時に見つける事ができる。このように利用者が様々な資料を閲覧する事により、新しい知識を広げていくことができるのである。

4. Museum On Demand の仕組みと考察

4. 1 XML によるミュージアム資料の管理

本システムの「経路検索」で利用した資料は全てXML (eXtensible Markup Language) によって管理されている。例えば、産業技術記念館に展示してある G 型自動織機は、以下のように記述できる。

```
<EXHIBITION>
<MUSEUM>産業技術記念館</MUSEUM>
<SUBJECT>豊田佐吉, 動力織機</SUBJECT>
<RESOURCE>typeg</RESOURCE>
<TITLE>G 型自動織機</TITLE>
<TITLE2>G がたじどうしょっき</TITLE2>
<DESCRIPTION> 1924 年に発明された織機で、イギリスのプラット社に技術供与して、(略)
</DESCRIPTION>
<DESCRIPTION2> 1924 年にはつめいされた布をおるきかい、(略) </DESCRIPTION2>
<RELATION SCHEME=URL>
http://www.tcm.it.org/</RELATION>
<PRIORITY>5</PRIORITY>
<LEVEL>高校</LEVEL>
<MOVIE>YES</MOVIE>
</EXHIBITION>
```

このように一つの展示物に対してメタデータを詳しく記述することによって、個別性に応じた展示物をタグを頼りに抽出し表示させることが可能になる。また、本システムでは「大人用」と「子供用」を開発しているが、これは、上記の XML の記述からもわかるように<TITLE>と<TITLE2> , <DESCRIPTION> と<DESCRIPTION2>で各々の文章を記述しておき、利用者が大人なのか子供なのかによって、呼び出す内容を変えているだけである。このように展示物を記述するタグを予め決めておけば、

そのタグの組み合わせによって様々なオンラインミュージアムや教材を開発することが可能である(図4)。

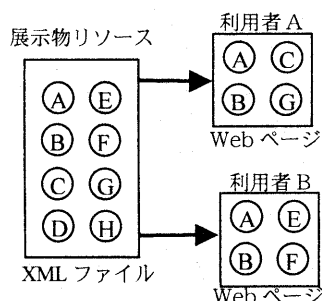


図4：個別性に応じた Web ページ作成の仕組み

更に、「経路検索」では、展示物の重要度に応じて<PRIORITY>を設定した。これは、キーワード検索を行う際、システムが非常に多くの検索結果を表示し、利用者の混乱を防ぐためである。また、社会見学では、予め見学時間を定めている場合が多いため、見学時間に合わせて、重要な展示物だけを検出する事も可能である。

ところで、現在、このようなリソースのメタデータの記述を標準化しようとする動きがある。教育関連では、IEEE の Learning Technology Standards Committee[9]、IMS (The Instructional Management Systems) [10]並びに ADL (Advanced Distributed Learning Initiative) [11]の SCORM (Sharable Content Object Reference Model) が有名だが、本システムは、現在、図書館やミュージアムで注目されている Dublin Core を参考にメタデータを記述した[12]。それは、米国コロラド州で大規模に実施されている Colorado Digitization Project において利用され、その利便性が高く評価されているからである[13]。今回、本システムの開発において、筆者らが独自に利用者の学習レベルを示す<LEVEL>や展示物の重要度を示す<PRIORITY>等のタグを付加したが、Dublin Core を基本としているため、同様の記述をしている他のミュージアム素材を本システムで利用する事が可能になる。今後、どのような記述が世界的な標準へと発展していくか注目し、その標準化の動向に応じて、本システムを改良していく予定である。

このようにミュージアム資料を教材や Web ページ毎にではなく文章、画像、映像という素材毎に XML を記述することによって、利用者の要求すなわち「個性」にあった形で Web 画面をダイナミックに組み替えられる「Museum On Demand」を作成することができる。更に、標準化されたメタデータを用いる事によって、世界的に利用可能なシステムへと発展させる事ができるのである。

4. 2 学校教育における活用

産業技術記念館は、トヨタグループ13社の共同によって作られ、創始者である豊田佐吉に縁のある展示物が多いことから、多くの学校が地域文化の学習の場としてこの記念館に訪れている。そこで、産業技術記念館への事前学習として利用できるシステムを開発した。筆者らは、既にデジタル教科書の本文の中に関連するオンラインミュージアムの資料を組み込んだ「オンライン教材」を開発し、中学生を対象とした名古屋科学館の社会見学の事前学習として活用した。その結果、約7割の生徒が「役立った」と述べ、事前学習は社会見学を充実したものにするためにも非常に重要である事が明らかになった(図5) [14]。

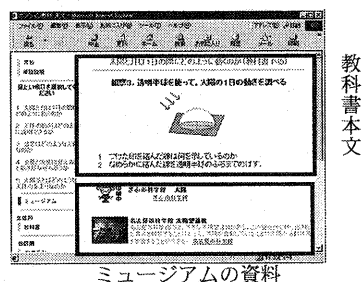


図5：オンライン教材

前回の実験で使用した上記のシステムは、教科教育(理科)の中でミュージアムの資料を活用した場合の構成であった。しかし、それだけでは、ミュージアムに実際に行った時に何を見たら良いのか生徒に明確な方向性を与える事ができなかった。そこで、今回は、「空間的」、「知的」、「概念的」方向性やオリエンテーション機能

を付与し、キーワードによる「経路検索」の実施、映像を使った分かりやすい解説、「単語帳」や「ミュージアムサーチ」の併用、「子供用」解説の表示ができるようにした。また、利用者が求める資料を利用者のレベル（子供、大人等）や目的に応じて素材毎に組合わせを変えて提供する「Museum On Demand」機能は、「経路検索」を通じて、ミュージアムに何があるのかを明確に示すと共にキーワード入力によって、関連する重要な展示物を順番に見学できるルートを利用者毎に提供する事を可能にした。

このようなシステムは、ミュージアムと学校が連携した授業の中では極めて重要だと思われる。今後、更にキーワードを整理したシソーラス作りをはじめ、授業内で効果的に利用できるようにミュージアムの資料を記述する仕組みを考えていく予定である。

4. 3 ミュージアムネットワークの提案

前節で述べた名古屋市科学館と中学の実験で利用した「オンライン教材」は、今回のシステムと同様、XMLによって記述され、Dublin Coreをベースにリソースが管理されている。その仕組みだが、教科書本文のキーワードと対応した<SUBJECT>をミュージアム（名古屋市科学館）資料のXMLファイルから抽出して表示させるようになっている。そのため、今回開発したシステムをそのまま「オンライン教材」の中で活用する事が可能である（図6）。

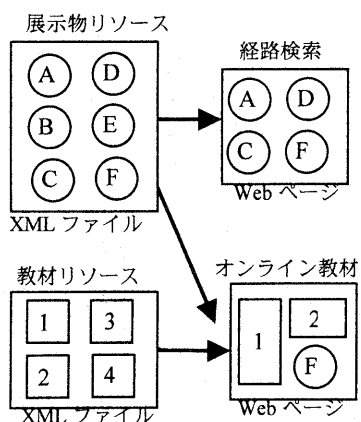


図6：「オンライン教材」「経路検索」の仕組み

このように、ミュージアムのリソースを決められた記述方法で書く事によって、ネットワーク上で統一した形で利用する事ができる。そして、もし、世界中のミュージアムがリソースを標準化した記述で管理できれば、様々なミュージアムのリソースを繋ぐミュージアムネットワークが形成され则认为る。

そして、ミュージアムネットワークが形成されれば、関連する資料の適確な検索だけではなく、個別性に応じた自分だけの特別展をWeb上で自動的に作成する事が可能になる。また、学校においても教科や単元別のミュージアムを作成する事もできる。このような「Museum On Demand」機能を備えたミュージアムネットワーク研究及び構築は、様々な可能性を持っているだけに極めて重要である。

5. おわりに

本稿は、ミュージアムの「個性」に着目した「Museum On Demand」をベースとするミュージアムの展示物に関するシステムを開発し、その可能性を述べたものである。具体的には、愛知県名古屋市にある産業技術記念館の「繊維機械館」をフィールドとした「地図から検索」と「経路検索」を開発した。「経路検索」は、利用者の興味に応じたキーワードを選択する事によって、それに関連する展示物を入口から順番に重要度を加味しながら見学ルートを作成するシステムである。また、このシステムを学校の授業でも活用できるように「空間的」「知的」「概念的」の3つの視点から備えるべき機能を考え、本システムの有効性を考察した。そして、更に、このシステムで利用したデジタルリソースを全てXMLで記述、管理し、同様の形で記述したオンライン教材にも適応できるようにした。これによって、様々なリソースと結びついて多様な目的で利用できることがわかった。

今後、実証実験を行いながら個別性に応じた「Museum On Demand」システムの開発を進めると共に、これらの資料を様々なミュージアムや研究機関でも統一的に扱うことができるミュージアムネットワークの形成に向けた研究を

進めていく予定である。

謝辞

本実験に協力してくださった 産業技術記念館 飯田隆彦氏、名古屋市科学館 毛利勝廣学芸員に感謝の意を表する。

尚、本研究の一部は科研費及び（財）人工知能研究振興財団、（財）東海産業技術振興財団の助成による。

註

（1） ティム・コールトン氏は、『ハンズ・オンとこれからの博物館』の中で、博物館の効果的なコミュニケーション戦略として、空間的、心理的、知的、概念的オリエンテーションを挙げている。心理的とは、博物館利用に適した気持ちにさせるオリエンテーションで「ロッカーの有無」「車椅子の利用」などを指す。本稿ではオンラインミュージアムを対象とするため、空間、知的、概念の3つを考察対象とした。

参考文献

- [1] 日本博物館協会編：“博物館白書”，日本博物館協会，東京（1999）
- [2] 加藤有次，鷹野光行他：“博物館機能論”，雄山閣出版，p91，東京（2000）
- [3] 杉山公弥子，安田孝美，横井茂樹：“ミュージアム・オン・デマンドの提案と試作”，電子情報通信学会 教育工学研究会 信学技報 ET2000-24(2000-06)，pp.17-24（2000）
- [4] 坂村健：“デジタルミュージアム—コンピュータを駆使した新しい博物館の構築—”，情報処理，39巻5号，pp.385-392（1998）
- [5] 角康之，江谷為之他：“C-MAP: Context-awareな展示ガイドシステムの試作”，情報処理学会論文誌，Vol.39 No.10，pp.2866-2877（1998）
- [6] ティム・コールトン：“ハンズ・オンとこれからの博物館”，p.45，東海大学出版会，東京（2000）
- [7] 加藤有次，鷹野光行他：“博物館展示法”，雄山閣出版，東京（2000）
- [8] 加藤有次，鷹野光行他：“博物館情報論”，雄山閣出版，東京（1999）
- [9] LTS: <http://ltsc.ieee.org/>
- [10] IMS: <http://www.imsglobal.org/>
- [11] ADL: <http://www.adlnet.org/>
- [12] Dublin Core: <http://purl.org/dc/>

[13] Colorado Digitization Project:
<http://coloradodigital.coalliance.org/>

[14] 岩崎公弥子，安田孝美，横井茂樹：“「中学校—ミュージアム」連携による高速通信回線を利用した天体教育の実践と評価”，情報処理学会 コンピュータと教育，pp.33-40（2001）