

鶴見大学文学部ドキュメンテーション学会主催
デジタルライブラリー国際セミナー

2004年12月22日
鶴見大学会館ホール

Global Memory Net Offers the World Instantly: Potentials for Universal Access to Invaluable Japanese Contents*

***Global Memory Net*でたちどころに世界の情報に：貴重な日本のコンテンツへの普遍的なアクセスの可能性を探る**

Ching-chih Chen

Professor

Graduate School of Library and Information Science

Simmons College, Boston, MA 02115, USA

Email: chen@simmons.edu

技術的な面から考えると、1984年にマルチメディア・インタラクティブ・ビデオディスクで有名な中国の素焼きの武人と馬などの始皇帝について作成した「秦の始皇帝」プロジェクト以来長い年月が経過した。その時には「秦の始皇帝」プロジェクトは、マルチメディア技術により我々が情報を探したり、要求したり、利用する方法が変化する可能性を示唆した。20年後には、科学技術の大きな進展により活気付けられ、ワークステーション環境でのインタラクティブな（対話的な）マルチメディア技術から世界的なネットワーク環境に大きな変化をしてきた。我々はハードコピーやアナログ資料の利用から、国境を越えて世界的なネットワーク上で要求に適した情報を利用者が検索でき、利用できるデジタルコンテンツに変わってきた。また、我々は特定のトピックスについてのマルチメディアコンテンツの提供から、世界のどこにあるものであっても、関連する主題分野についてどのようなメディア形態のデジタルコンテンツであれアクセスできるような世界に移行してきた。我々は真に従来考えられなかった機会と挑戦の時代に生きているといえる[1]。それであるからこそ、このデジタル時代に、世界の情報にアクセスできる大きな可能性を秘めたデジタルライブラリーの発展[2]にコンテンツ、技術、そして世界規模での共同などでの刺激的な集中を体験してきた。

このように、今日の情報の探索者、それが一般的なものであるか、児童であるか、研究や高等教育社会からであるかに関わりなく、以前とは異なるやり方で教育、研究、娯楽あるいは豊かにするために情報を探している。情報源という視点から見ると、コレクションを「私有」という古いモデルから「共有」という方向に変化している。さらに、新たな強調点は大きな「物理的な図書館」の所有から世界にデジタルで情報を提供できる「バーチャルライブラリー：仮想図書館」へと移行した。

過去20年間、1980年代および1990年代におけるインタラクティブ・ビデオディスクとマルチメディアCDの製作から米国科学財団の国際デジタルライブラリープログラムの支援による現在の国際的なデジタルライブラリープロジェクト*Global Memory Net* を推進することまで、私は自分自身の研究・開発活動を通じて多くの変化を身近に体験してきた[2,3,4]。

*本論文はChing-chih Chen 教授が2004年に *Global Memory Net*に関してHanoi, Vietnam; New Delhi, Bangalore, と Mysore, India; Dubrovnik, Croatia; Orlando と Miami, Florida, USA; Beijing と Shanghai, China. で行ったキーノート・招待講演に基づいている。説明内容はそれぞれ異なるが、基本的な概念は同様である。論文内容の変更は新しい研究の進展を盛り込んでなされているが、各講演内容で基本的な概念の重複は避けがたい。

GLOBAL MEMORY NET の最近の進展

「秦の始皇帝」プロジェクトからChinese Memory Netそして Global Memory Netへ

1980年代の初期において、「秦の始皇帝」プロジェクトの副産物として*The First Emperor of China*と呼ばれたインタラクティブ・ビデオディスクを作成した。この作品は、のちになって、一般に販売されるマルチメディアCDとしてVoyager社から1991年に発売された。この作品の中心になるイメージと詳しい説明の注釈（現在はメタデータと呼ばれている）は1999年に米国科学財団の国際デジタルライブラリプログラム(NSF/IDL)に申請し、2000年から支援を受けているChinese Memory Net (CMNet)の中心的なコレクションになっている。

2000年以降、米国科学財団の支援を受けているCMNetはデジタルライブラリの様々な研究開発活動における国際協力のためのモデルを展開しようとしてきた。他の主要な資金援助を受けているデジタルライブラリ研究開発プロジェクトの成果を取り入れ、それらとの重複を避け、それ以上のものを達成したい。CMNetの中国パートナーは、北京大学、上海交通大学、清華大学です。この4年間では、ひとつの目標であった相互にデジタルコンテンツを利用可能とするという点では達成できていないが、デジタルライブラリの発展のための共同のインフラの整備においては進展があった。CMNetと北京でのNIT 2001 conferenceは中国でのデジタルライブラリ発展の起爆剤となった[5]。

デジタルライブラリのコミュニティやインフラを推進する一方で、CMNetではコンテンツとメタデータの構築における労働集約的な研究・開発活動を開始した。この研究・開発活動は困難な目に会った。それは、これらの価値の高いイメージ情報とメタデータは魅力的なものにするために、多くのコンピュータ科学者との刺激的で生産的な技術面での共同作業が必要であったからです。次は、いくつかの共同作業のリストです。詳しくは引用文献を参照ください[7]。

- Open Archive Initiative (OAI) の研究
- 知的なエージェント機能とテキストでのイメージ検索[8,9]
- コンテンツの内容からのイメージ検索[10]
- インフォメディア社の技術によるデジタルビデオ[11]
- 注釈のコンピュータ付与[12]

ひとつの主題領域あるいは地域のためのマルチメディアデジタルライブラリが開発できれば、それを多様な主題領域や地域に拡大できるであろう。これは、中国の始皇帝に関するイメージとビデオ映像という中心的なコンテンツを持つCMNetについての研究・開発活動のケースにもあてはまる。CMNet (2000-2002)についての最初の2年間に、マルチメディアコンテンツ、特にデジタルイメージ、の組織化と検索において新しい技術を使用することで大きな進展があった。技術的な応用分野における成功により関心が高まり、中国以外の国々にあるいくつかの大きな研究機関との共同研究が行われた。このことは、2002年以降に、CMNetからGMNetへという視点の拡張をもたらした。例えば、Project Restore（修復プロジェクト）はイタリアのフローレンス大学とGMNetとの興味深い共同事業といえる。このプロジェクトには時間の経過、水、熱などによりダメージを受けたイタリアの数千の重要な文化遺産を、フローレンス大学がナノ粒子化学技術[13]を利用してデジタル修復したイメージ情報が収録されている。

図1はその好例である。このようなイメージ情報はCMNetの範疇ではない。これは「Italian Memory」のもとに収録されるべきものである。



図1 ダメージを受けたイタリアの文化遺産の修復以前と以後のイメージ画像

この共同事業により、GMNetに絵画、磁器、大理石の構造物、文書などイタリアの貴重な文化遺産が収録できただけでなく、物理的な保存と修復に関連した必要な技術知識と情報を得る機会と成った。例えば、日本においても、様々な理由により時間の経過に伴いダメージを受けた多くの文化遺産があると確信しており、それらを修復し、次世代のために保存したいものである。

2002年のCMNetからGMNetへの拡大により、中国の文化遺産に加えて、世界のあらゆる地域の「メモリ：文化遺産」を収録の対象としている[2,3,4]。また、GMNetは中国に関連するトピックを収録する様々なデジタルライブラリシステムのコンテンツを集中するという初期の目的から、すべてのデジタルライブラリシステムが共に提供する可能性を追求するというより明確なビジョンを持つようになった。言い換えれば、実際のコレクションを持っていなくても、多くのコレクションを持つところに対して適切なイメージが検索できるようにすることである。日本との新たな協力のために、ここ横浜でGMNetの可能性について参加者の皆様にお示しできることを喜びとしております。

図2は暫定的なGMNetホームページである。この暫定的なホームページでは少数の大陸とそれぞれの地域ごとに少数の国名しか挙げてないが、世界のすべての国がここに収録してもらう権利があることは明確である。

CMNet からGMNetへの拡大に伴い、デジタルライブラリー共同の展開を促進し、不必要な準備・運用上の後れや硬直性から研究・開発活動を自由にできる。世界の200カ国以上があり、デジタルコレクションの発展、デジタルパートナーシップ、そして共同研究活動には限りがない機会が存在する。中国の素焼きの武人と馬などの始皇帝について作成した中心的なイメージコレクションのほかに現在では多くのトピックに関するリストが加わった。それらには、次のようなものが含まれている。これらのリストはさらに急速に拡大するであろう。

- ・ 中国—中国絵画、多くの歴史的にユニークなコレクション、構造物、歴史的場所、歴史的図画など
- ・ カンボジア—古代の寺院など
- ・ 日本—寺院など
- ・ インド—構造物、宮殿、寺院、女神など



図2 暫定的なGMNetホームページ



図3 Global Memory Netのいくつかのトピックス

Global Memory Netにより世界中の文化遺産に直ちに到達

GMNetは始皇帝のコンテンツについての網羅的なイメージ情報のデジタルライブラリーである。また、他の世界の文化・伝統遺産のコンテンツにとっては、GMNetは情報の探索者に直ちに世界中の情報への案内ができる効果的なデジタルポータルといえる。

しかし、このような短い説明でGMNetの様々な機能を説明することは難しい。簡単な方法としては、GMNetを最新のイメージ検索技術を使用し、自分のコンピュータの前に座っているだけで、様々な国の文化、伝統、歴史、世界への寄与などのバーチャル（仮想）ツアーができるデジタルポータルとして利用することが理解への早道である。以前にはテキスト文のサポートなしには実現できなかったイメージ検索の機能に加えて、このようなデジタルポータル機能がすぐにGMNetに付加される予定である。例えば、図1に示されたページから、中国そして皇帝のイメージ情報部分（Emperor Image Base）に到達できるようになる。そして、もし特定のイメージがあらかじめわかっている場合には、Googleのプロトコルで伝統的な検索をすることにより、始皇帝に関する貴重なイメージ情報に到達できるであろう。この場合には、実際に、創作者、タイトル、場所、製作時期、内容説明、キーワード、参照情報などのすべてのメタデータのフィールドを検索できる。この場合には、キーワード検索がもっとも一般的であろう。

しかし、多くのケースで、GMNetでどのようなイメージが見れるのかが判らない。図書館のように、蓄積しているイメージを閲覧できるような機会を利用者に提供し、利用者の要求や要望を把握できるようにする必要がある。GMNetではスタンフォード大学が米国科学財団のDL-I フェーズで開発し、ペン州立大学がNSF/ITRの資金で発展させた、SIMPLiCityというコンテンツベースのイメージ検索技術により、イメージのランダム検索を強化している（引用文献10を参照）。この技術は、利用者に数千のデジタルイメージを正確で効果的に、瞬時にブラウズし、検索し、楽しみ、学習できるようにする。

例えば、図4で示されたように（二番目の下にある真ん中のイメージ）、利用者がGMNet Image Baseあるいは中国のEmperor Image Baseの部分に移行して、ランダムアクセスで特に興味を持った素焼きの武人の頭にスポットしたとする。

この場合には、利用者はシステムに何もキーワードをタイプすることなしに「Similar」をクリックすることで、類似のイメージを質問することが出来る。GMNetは選択したものに類似のイメージを瞬時に画面上に表示する。

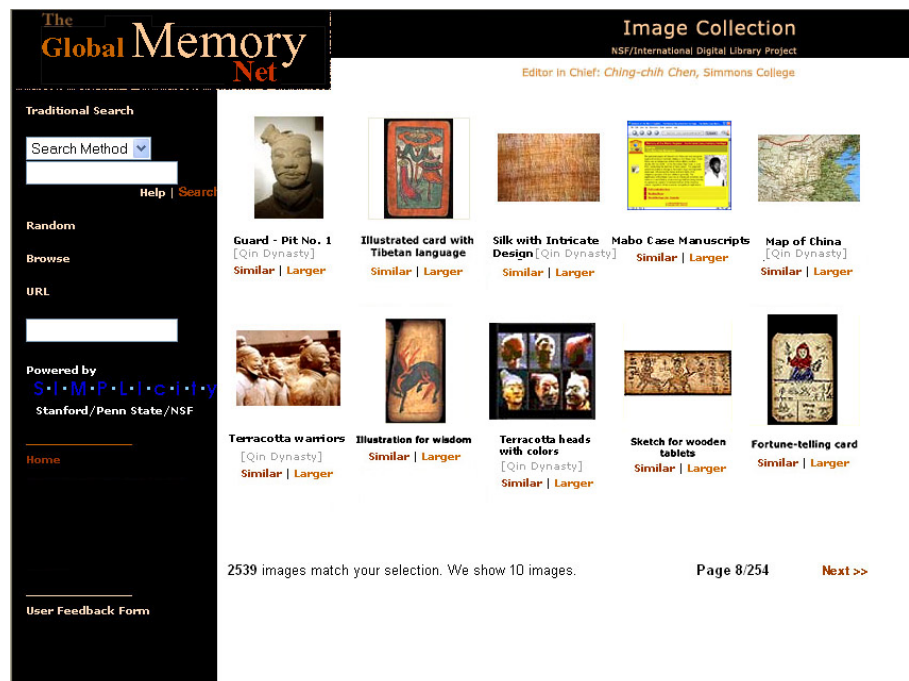


図4 利用者がブラウズや選択するためのランダムイメージ

このランダムアクセスの機能は利用者が完全にわからないすべての関連するイメージを提示してくれる



図5 「武人の頭」に類似のイメージの表示

る可能性を示している(図5を参照)。多くのイメージが表示されれば、特定のイメージを選択して拡大したり、数段階での拡大も可能であるし、図6で示したようなイメージの所有権を表示するための動的なデジタルウォーターマーク(訳注:著作権情報を埋め込む電子透かし:ロゴのように目に見える形態と見えない形態のものがある)を瞬時に発生させることが出来る。利用者は特定のイメージを選択して“Info”をクリックすると、さらに多くの説明文、いくつかのケースでは参考文献や全文テキストの情報源を見つけることが出来る。

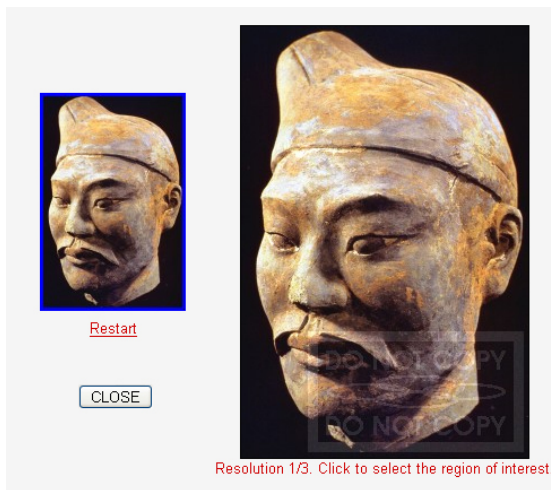
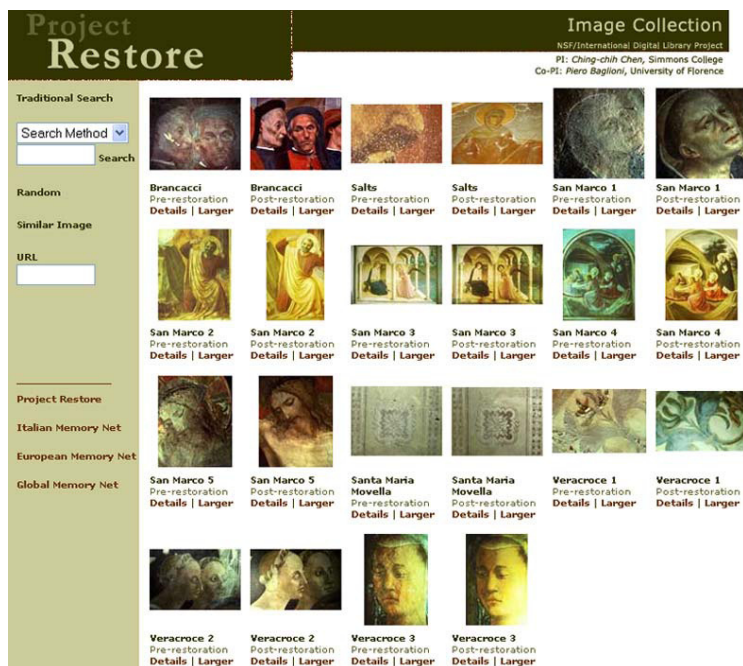


図6 (上) 複数回拡大したイメージの表示



図7 (右) 特定のイメージを選択して“Info”をクリックすると、イメージの注釈文が左のパネルに表示される。

Global Memory Net – あたらな共同



CMNet の最初の3年間に想像した以上に、Global Memory Netにより我々の共同コミュニティと主題範囲が拡大された。図8に示したように、ナノ粒子化学技術による貴重なイタリア絵画の修復前と修復後のイメージ画像を収録したProject Restore(修復プロジェクト)[13]におけるイタリアのフローレンス大学との興味深い共同事業がスタートしている。また、図3で示したように、他の多くの国や主題についての共同コレクションが開始されつつある。

これらに加えて、米国議会図書館のアジア部門との共同事業が進展している。最近、GMNetに米国議会図書館の納溪(のうけい)(ナーシー：中国四川省南部の県)のユニークな写本のイメージを収録した(図9を参照)。

図8 フローレンス大学からのProject Restoreの修復以前と以後のイメージ画像



図9 納溪のユニークな写本のイメージを3段階で瞬時に検索できる[14]

最近、ユネスコの「Memory of the World：世界の記憶」プログラムとの共同も始めている。我々は世界にある1000以上のデジタルコレクションを同定している。図10に示したユネスコの「世界の記憶」プログラムのように、あたかもひとつの組織にあるように同様の色とデザインによるデジタルコレクションのすべてのWebサイトを検索できるようにすることが可能である。あるWebサイトが選択されたら、瞬時にそのサイトの情報に移行することで、利用者は瞬時にその際にリンクできる。現在、ユネスコはこのようなことが可能である45カ国からの91のデジタルコレクションを持っている。我々のデジタルポータルは確実にこれらのコレクションへの瞬時にアクセス可能性と価値を高めてきた。



図10 ユネスコの「世界の記憶」サイトのイメージ情報を瞬時に検索・リンクできる（黄色で表示）

Global Memory Net – あらたな研究・開発活動

すでに述べたように、GMNetはデジタルイメージでの文化・伝統コレクションに集中してきたが、世界的に良く知られたインフォメディア社の技術[2,3,4,11]を利用し、洗練されたデジタルビデオ検索機能をカーネギーメロン大学と作成した。図11を参照のこと。

デジタルビデオに加えて、研究課題として音声と音楽を加えようとしている。出発点のひとつとして、世界の楽器コレクションがある。他の取り組む可能性がある領域としてはご言語習得と書くことである。図12はアジアのドラムで、いくつかは日本のものも含まれている。もし、これらが音楽とリンクできるならば素晴らしいことである。

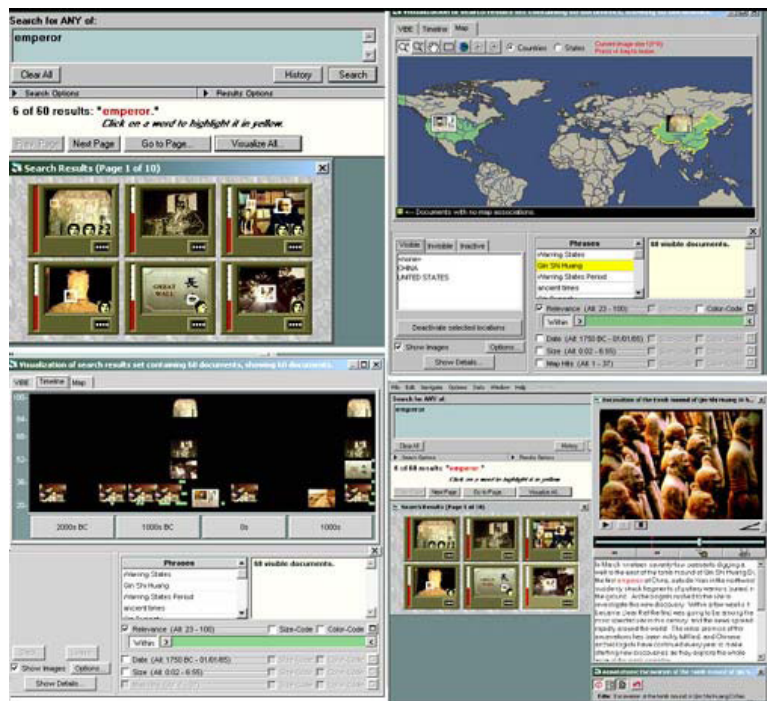


図11 インフォメディア社の技術を始皇帝に応用した画面

新たな活動で最後に指摘したいのは、米国科学財団/国際デジタルライブラリプログラムから支援された[NSF/IIS-Special Projects (IIS)]による2004年から2006年までの2年間のプロジェクト「デジタルライブラリーにおけるイメージを管理・提供するための先進的な利用者向けの技術を開発するための国際的な共同」(International Collaboration to Advance User-oriented Technologies for Managing and Distributing Images in Digital Libraries)である。これは、ペン州立大学のJames Z. Wangとペンシルベニア大学のJianbo Shiとの共同研究である。このプロジェクトはデジタルライブラリーにおけるイメージを管理・提供するための利用者向けの技術を開発するものである。米国、中国、台湾のコンピュータと情報科学者の学際的なチームは、統合的なアプローチを取りイメージのデジタルコレクションの効率的な検索方法を研究する。

チームは実際的な展開のために適切な利用者向けの技術開発に当たって、実際のデジタルライブラリーのデータセットを使用するであろう。特に、研究ではあらゆるタイプの解像度に対応し、文化的にも重要であり、多くの説明文が付与されている中国の素焼きの武人像と馬についての始皇帝プロジェクトの多くのイメージコレクションを使用するであろう。オントロジー（意味論）に基づいたイメージ検索やコンピュータ学習機能に基づいたイメージ検索などに加えるに、我々は困難ではあるが、検索目的に対応した部分イメージ検索を開発したいと考えている。また、知的財産（IP）保護技術を進展させたいと希望している。

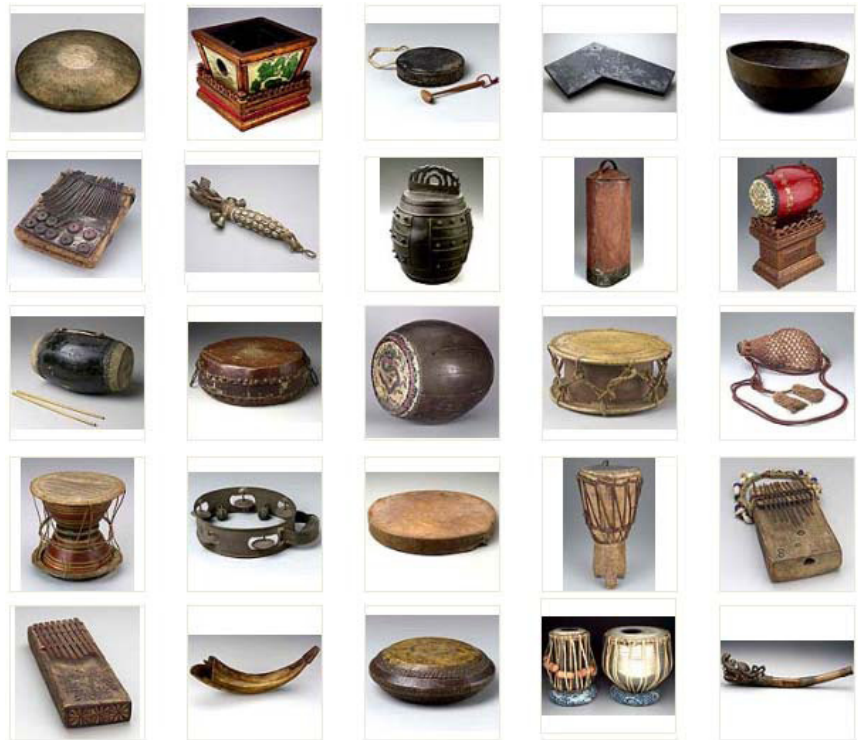


図12 世界の道具（多くはドラム）の例

考察

1998-2002年の間、私は米国大統領の情報技術諮問委員会(PITAC)の委員をしていました。委員会のデジタルライブラリーパネル報告「デジタルライブラリー：人類の知識への普遍的なアクセス(Digital Libraries: Universal Access to Human Knowledge)」ではデジタルライブラリーの指針を次のように述べている。

すべての市民は、いつでも、どこでも、すべての人類の知識を探索するためにインターネットに接続されたデジタル機器を使用できる。・・・この指針に基づいて、世界中の貴重な知識に教室、グループ、個人の如何を問わず利用できるようにしなければならない。

指針を表明することは行うより易しい。道筋に多くの障害が存在する、この実現が難しい指針への接近には多くの過程が必要である。共有(sharing)やアクセス(accessing)の視点から、最初に我々は多くの高品質のデジタルコンテンツを持たなければならないし、だれもすべてを所有できるわけではないのでコンテンツの作成は国際的な共同に拠らなければならない。さらに、これらのコンテンツを統合的に提供する技術と、それらのコンテンツを提供・アクセス・検索が可能なインフラを持たなければならない[2,3,4]。これらのことは、Global Memory Netが特にコンテンツの作成と手段の開発の領域で影響を与えてきたところである。あらたな共同や研究・開発活動が我々の研究領域で拡大しており、いつでもアクセスできるデジタルコレクションを作成したり、マルチメディアコンテンツでのメタデータの標準化・相互運用性・システムの拡張性・検索性、さらに知識の創造のためにこれらの情報源を利用可能とすることについて、実際的な研究・開発計画を熟考するためのデジタルライブラリーのコミュニティを形成するための大きな機会が訪れていると言える。

世界は「生きた博物館(living museums)」で満たされていることを画面に示して、私の話を終わりにしたい。図13は皆さんが良くご存知のもので、日本の京都にある良く知られた寺院や宗教的な場所です。これらに関連した多くの文化、歴史、伝統的な情報があります。世界の「生きた博物館」について図13

と同様な多くのトピックについて研究を続けて行きますが、共同事業の可能性は本当に高いといえます、なぜならそれぞれの国における重要な文化的、歴史的な「記憶に残したいもの(memories)」についての深い知識を提供してくれる主題の専門家を必要としているからです。

日本は多くの貴重な情報源やコンテンツを持っていますが、多くものは容易にアクセスが出来ません。*Global Memory Net*は日本のこれらの情報源の世界的な共有や提供の機会を提供できます。コンテンツの作成、技術の進展、応用的な展開などを*Global Memory Net*のインフラの上で共に実現しようではありませんか。

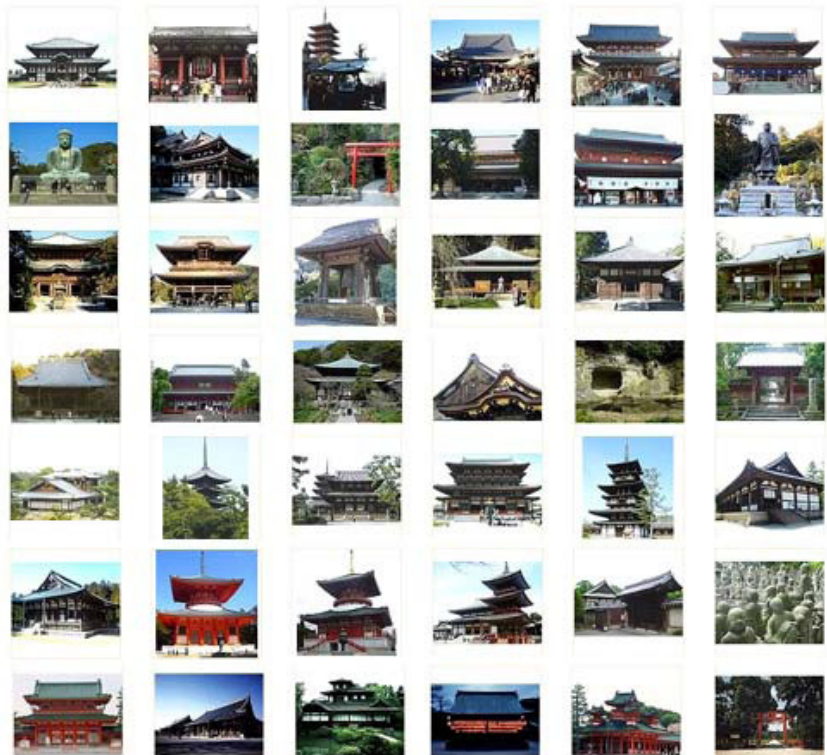


図1.3 日本の寺院と宗教的な場所

謝 辞

*Chinese Memory Net*と *Global Memory Net*は米国科学財団/国際デジタルライブラリープログラムの資金 (IIS-9905833) で実施されています。始皇帝プロジェクトは人文科学米国国内基金の図書館プログラム (人文科学分野) の支援を受けました。SIMPLiCityでの実例はペン州立大学のJames Z. Wangとの共同研究に拠るもので、米国科学財団/ITRプログラム (IIS-0219271) の支援を受けています。

REFERENCE

1. Chen, Ching-chih, "Global Memory Net Offers Users the World Instantly," *Library Times International*, 21 (1): 1-4 (July 2004)
2. Chen, Ching-chih, "The promise of international digital library collaboration for innovative use of invaluable resources," in *Human Information Behaviour & Competences for Digital Libraries* (Keynote in *Proceedings of the Libraries in the Digital Age*, May 25-29, 2004, Dubrovnik and Mljet, Croatia. pp. 7-15.
3. Chen, Ching-chih, "Global Memory Net offers the world instantly: Potentials for universal access to invaluable contents," Keynote speech in *Proceedings of CCDL: Digital Library – Advance the Efficiency of Knowledge Utility*, Beijing, September 5-8, 2004. Beijing, China: National Library of China, 2004.

4. Chen, Ching-chih, "Global Memory Net: New collaboration, new activities and new potentials," Keynote speech. in *Proceedings of International Conference on Asian Digital Libraries (ICADL 2004)*, Shanghai, December 14-17, 2004. Shanghai, China: Shanghai Jiao-tong University, 2004.
5. Chen, Ching-chih, ed. *Global Digital Library Development in the New Millennium: Fertile Ground for Distributed Cross-Disciplinary Collaboration*. Beijing, China: Tsinghua University Press, May 2001.
6. Chen, Ching-chih, "Global Memory Net: Potential and challenges for archiving and sharing cultural and heritage resources," *Proceedings of the ICDL (International Conference on Digital Libraries) 2004*, Delhi, India, February 25-27, 2004. Delhi, India: TERI, 2004. pp. 3-10.
7. Chen, Ching-chih, "Past forward - Digital media for cultural heritage: The case of the Global Memory Net," Invited lecture given at the *10th Annual Lecture of Informatics*, sponsored by Informatics, Bangalore, India, February 29, 2004.
8. Soo, V. W., C. Y. Lee, C. C. Lin, S. L. Chen, and Ching-chih Chen, "Automated semantic annotation and retrieval based on sharable ontology and case-based learning techniques," fulllength paper accepted for present at the *ACM/IEEE Joint Conference of Digital Libraries*, Houston, TX, May 29, 2003. Published in *Proceedings of the ACM/IEEE JCDL Conference*, 2003. 12 pages.
9. Soo, V. W., C. Y. Lee, C. C. Yeh, and Ching-chih Chen, "Using sharable ontology to retrieve historical images," *ACM/IEEE JCDL Proceedings, Portland, OR, July 15-18, 2002*. pp. 197-198.
10. Wang, James Z., Jia Li and Ching-chih Chen, "Interdisciplinary research to advance digital imagery indexing and retrieval technologies for Asian art and cultural heritage," *Proc. ACM Multimedia, Workshop on Multimedia Information Retrieval*, Juan Les Pins, France, December 2002. 6 pp.
11. Wactlar, Howard D. and Ching-chih Chen, "Enhanced perspectives for historical and cultural documentaries using Informedia technologies," *Proceedings of the ACM/IEEE Joint Conference of Digital Libraries, Portland, OR, July 15-18, 2002*. pp. 338 – 339.
12. Wang, James Z., Kurt Grieb, and Ching-chih Chen, "Machine annotation and retrieval for Digital Imagery of Historical Materials," Submitted to and accepted for publication in *Journal of Digital Libraries: Special Issue on Multimedia Contents*.
13. Baglioni, Piero, Rodorico Giorgi, and Ching-chih Chen, "Nanoparticle technology saves cultural relics: Potential for a multimedia digital library," in *Online Proceedings of DELOS/NSF Workshop on Multimedia Contents in Digital Libraries*, Crete, Greece, June 2-3, 2003.

14. Chen, Ching-chih, “*Global Memory Net: Digital portal for global resource sharing and closing digital divide,*” Poster presentation at the *70th IFLA General Conference and Council*, August 22th - 27th 2004, Buenos Aires, Argentina.

15. US. President’s Information Technology Advisory Committee (PITAC). Digital Library Panel. *Digital Libraries: Universal Access to Human Knowledge*. February 2001. www.hpcc.gov/pubs/pitac/pitac-dk-9feb01.pdf

経 歴



Ching-chih Chen博士は米国ボストンのシモンズカレッジの図書館情報学大学院の教授です。40カ国以上で国際的なコンサルタントや講演を行ってきました。著者あるいは編者となっている35以上の書籍と180以上の論文を公表しています。「*The First Emperor of China*」のインタラクティブ・ビデオディスクとマルチメディアCDで受賞している。1986-2001年に世界各国で12回に及んで開催された*International conferences on New Information Technology (NIT)*の中心的な会議の組織者であった。2001年に北京の清華大学で開催された*NIT 2001*の会議録は、「新世紀における世界規模のデジタルライブラリーの展開：多くの学問分野を超えた共同のための豊かな基盤として(*Global Digital Library Development in the New Millennium: Fertile Ground for Distributed Cross-Disciplinary Collaboration*)」

として2001年に清華大学出版より発行された。

1993年より、世界中の図書館、博物館、文書館をリンクする世界規模のデジタルライブラリー構想を主張してきた。この「*Global Digital Library Initiative*」は多くの国におけるデジタルライブラリーの展開により助けられた。2000年以降、米国科学財団/国際デジタルライブラリープログラムの支援で*Chinese Memory Net (CMNet)*を主導した。Raj Reddy教授と共同開発者として「中国－米国ミリオンブックデジタルライブラリープロジェクト：China-US Million Book Digital Library Project」を実施した。また、ヨーロッパデジタルライブラリーネットワーク(DELOS)の諮問委員会の委員、重要な歴史的、文化的、伝統的な事物のデジタルイメージ化のためのDELOS/NSF ワーキンググループ(*DELOS/NSF Working Group on Digital Imagery for Significant Historical, Cultural and Heritage Materials*)の共同議長を務めている。文化的・伝統的なデジタルコンテンツを利用できるようにするための国際的なコンソーシアムの必要性を主唱している。このために、保存や特にイメージとビデオの領域でのコンテンツの作成のためのモデルとして*Chinese Memory Net*があり、世界の多くの場所からの協力者との国際的な共同によって*Global Memory Net*が役割を果たし、拡大している。

米国科学振興協会(American Association for the Advancement of Science)の会員として、*Best Information Science Teacher Award* of the American Society for Information Science, the Library and Information Technology Association’s *LITA/Library Hi Tech Award*, the *LITA/Gaylord Award for the Advancement in Library and Information Technology*など多くの賞や榮譽を受けてきた。1997-2002年の間、米国大統領情報技術諮問委員会(*US President's Information Technology Advisory Committee*)の委員をしていた。

2004年だけをとっても、*International Conference on Digital Libraries* in Delhi, India; the *Libraries in the Digital Age (LIDA 2004)*:International Conference, Dubrovnik and Mljet, Croatia; the *International Conference on Digital Libraries*, Beijing, China; the *International Asian Digital Library Conference*, Shanghai, China; and the *Invited Annual Lecturer of the Annual Lecture in Informatics in Bangalore*, India など国際的な場で多くのキーノート講演を行ってきた。また、Mysore, India; Orlando, Florida; Xian, Guanzhou, and Haikou, China; そして横浜、日本などで招待講演を行っている。