

LAN 環境における協調作業支援システムとその図書館サービスへの適用

後藤清記, 趙 燕春, 阪口哲男, 杉本重雄, 田畑孝一

図書館情報大学

〒 305 茨城県つくば市春日 1-2

Tel: 0298-52-0511, Fax: 0298-52-4326, E-Mail: {gotou, zhao, saka, sugimoto, tabata}@ulis.ac.jp

概要

図書館員がネットワークを介して、遠隔地の利用者へリアルタイムに図書館サービスを提供するためには、検索方法を工夫した検索ソフトと協調作業を支援するアプリケーションが必要となる。そのために、書架のイメージを持つ蔵書検索システムと協調作業支援システムを作成し、事例に適用した。協調作業支援システムは、テレビ電話、仮想共有ディスプレイ、ホワイトボード、イメージツールと制御ツールからなり、これらを利用することで図書館員はネットワークを介して、利用者にサービスを提供することができる。書架のイメージを持つ蔵書検索システムは、直感的に検索ができるように、書架のイメージをディスプレイ上に表示することを行った。また、協調作業支援システムの有用性を評価し、図書館の利用者サービスへの適用性を確かめるために「OPAC の利用方法を利用者教える」ことを例として、評価実験を行った。

キーワード

デジタル図書館, 図書館サービス, 協調作業, 協調作業支援システム, 検索システム, LAN 環境, 書架イメージ

Development of a Collaboration Support Tool under LAN Environment and Its Application to Library Services

Seiki GOTOH, Yanchun ZHAO, Tetsuo SAKAGUCHI, Shigeo SUGIMOTO, Koichi TABATA

University of Library and Information Science

1-2, Kasuga, Tsukuba, Ibaraki, 305, JAPAN

Phone: +81 298-52-0511, Fax: +81 298-52-4326, E-Mail: {gotou, zhao, saka, sugimoto, tabata}@ulis.ac.jp

Abstract

Collaboration support tools with well-designed user interfaces are essential to provide library users with good environments for their intellectual activities. This paper describes a collaboration support tool and an OPAC which has a bookshelf-like graphical user interface. The collaboration support tool is composed of a TV-phone, a shared virtual display, a white board and an image tool. A user and a librarian can talk with each other via the collaboration tool looking at books displayed on a virtual bookshelf together. We evaluated the applicability of the system by applying it to the reference service that a librarian instructs a user to learn operations of a GUI-based OPAC, which is in operation in our university. We applied this experiment to 30 testees, and got the positive result from the answers of the questionnaires given to the testees.

Keywords

Digital Libraries, library services, collaboration work, collaboration support tool, OPAC, LAN environment, Graphical Bookshelf Browser

1. はじめに

近年のネットワーク、マルチメディア技術の発達により、多種多量な情報を電子化して蓄積し、ネットワークを介して流通させる役目を持ったデジタル図書館が現実のものになろうとしている。現在、すでに日本では、いくつかのデジタル図書館のプロトタイプが作成され、稼働している。

デジタル図書館は、ネットワークを介して、本文を含むすべての情報をコンピュータで簡単にいながらにして取り出すことが出来る。しかし、膨大な情報の中から、自分の欲しい情報を取り出すことは可能なのであろうか。たしかに、すべての情報が電子化されて蓄積されているので、全文検索によって求める情報を得ることはできるが、デジタル図書館が所蔵している情報すべてに対して行おうとすると膨大な時間が必要となる。また検索の際には、よほど適切な条件を付けない限り、検索結果は極端に多いか、まったくないかのいずれかになる [3]。

従来の図書館において、オンライン検索ソフトなどの図書館システムが存在しなかったときには、図書館利用者は求めている情報を得るために、図書館まで足を運び、多くの本を館内で見て探すか、図書館員に参考業務を依頼して情報を得ていた。現在はオンライン検索ソフトが充実し、図書館に行かなくても、利用者は自分が求める本のタイトルや文献の抄録を得ることは可能になってきたが、その内容情報が欲しいときには図書館に出向いたり、Fax サービスを依頼することになる。今後構築されるデジタル図書館においては、従来の図書館と違い、本や文献の内容そのものを電子化して蓄積するようになり、利用者は図書館に足を運ぶことなく、それらをネットワークを介して取り出せるようになる。この際に、その膨大な情報の中から求めている情報を得るために、ネットワークを介して行われる図書館員の情報検索に関する参考業務が重要になると考えられる。

また、デジタル図書館では、情報量が目に見えるものではなく、どれだけあるか把握できないために、膨大な量の情報を探索している間に情報の海に溺れてしまうことも考えられる。このようなことにならないためにも、図書館員はネットワークを介して遠隔地の利用者に対して、情報検索の協力や情報源へのアプローチへの協力など利用者サービスを提供する必要性が出てくる。

デジタル図書館における利用者サービスは、従来の図書館では図書館員と利用者がそばにいて逐一協調して行えた作業を、遠隔地にいる利用者とリアルタイムに協調して作業を行うために、ネットワークを介してサービスを提供するための協調作業支援システムが必要となる。このシステムは、従来の図書館において、図書館員と利用者によってカウンタ越しに行っている環境を、ネットワーク越しにそれぞれのディスプレイ上に構築し、情報提供を行う。具体的には、お互いの顔を見ながらコミュニケーションするための機能、情報を伝達するための機能、情報を検索するための機能などを持つシステムを、LAN とワークステーションを利用し構築する。また、システムの有用性を評価するためと図書館の利用者サービスへの適用性を確かめるために、「OPAC の利用方法を利用者に見える」ことを例として、本学学生に利用してもらい、アンケート調査を行った。

また、ネットワークを介して図書館を利用する場合における検索システムのインタフェースとその利用についても述べる。

2 将来の図書館における協調作業支援

2.1 デジタル図書館への期待と協調作業支援技術の役割

NII(National Information Infrastructure) 構想 [4] やコンピュータ技術の発達により、デジタル図書館に関する研究が盛んに行われるようになってきた。デジタル図書館は、電子図書館とも言われ、多種多様な形態や内容の大量の情報をすべて電子化して蓄積し、流通させる役目を持った図書館である。またこ

の図書館は、ネットワークによって図書館外部から多種多様な人々がアクセスすることが可能なので、「壁のない図書館」とも言われている。

現在、デジタル図書館は、NIIの重要課題として捉えられており、HPCCのサブ計画の一つであるIITAの中の一分野として、NSF、NASA、ARPA、NIHなどによって研究助成が行われている [9,10]。

日本では、国立国会図書館「関西館」が、21世紀に向けた高速通信社会での図書館サービスの新たな展開を図ることを目的の一つとして計画されており [2]。その他には、デジタル図書館のプロトタイプとして、学術情報センターは学会論文をもとにして電子図書館システム NACSIS-ELS[1] を、関西文化学術研究都市においては電子図書館プロトタイプシステムが稼働している。また、通産省では電子図書館システム事業の一環として、電子図書館のモデルとなるべきパイロット電子図書館システムを構築しようとしている [5]。

ここで、デジタル図書館の持つべき機能を考える。機能としては、図書館資料の収集、収集した資料のデータベース管理、所在情報などの図書館資料サービス、図書館員の利用者へのサービスなどを24時間体制でネットワークを介して行うことが出来るようになるであろう。この中でも、利用者へのサービスは、デジタル図書館の多種・大量の図書館資料によって利用者が情報の海で遭難しないために、従来の図書館以上に重要になると考えられる。

図書館員の提供する利用者サービスには、OPACなどの情報検索ソフトの整備、他の情報源の確認と保持、参考業務などがある。情報検索ソフトの整備は、所蔵している情報を検索するために、他の情報源の確認と保持は、他のデジタル図書館やインターネット上の多くの情報源を確保するために不可欠である。また参考業務は、利用者に対して、情報検索の協力、情報源へのアプローチへの協力、オンライン検索ソフトの使い方の指導などを行う必要がある。

その他、よりよい情報検索ソフトを構築することも重要である。ネットワークを介して図書を検索する場合、一般的に文字情報のみで文献を探すことになる。しかし、本来図書館に行って文献を探す場合には、文献の高さや厚みなどの外観と書名を見て、直感的に探すことが多い。そこで、図書館に行って検索を行うのと同じように、本が並んでいる書架のイメージを持つ蔵書検索システムが有効であると考えられる。

デジタル図書館における参考業務は、従来の図書館では図書館員と利用者がすぐ近くにおいて逐一協調して行えたことを、遠隔地にいる利用者に対し、ネットワークを介して行わなければならない。ネットワークを介して参考業務を行う場合、多少時間がかかってもよいものや情報だけを提供してもらいたいときには、電子メールなどを利用して行うことが可能である。一方、すぐ教えてもらいたいもの、情報へのアクセス・探索方法が知りたいときには、図書館員と利用者がネットワークでつながったコンピュータを用いて、リアルタイムに協調して作業を行うための協調作業支援システムが必要となる。

従来の図書館における参考業務は、図書館員と利用者の会話、情報を伝達するためのカウンタ、情報を調べるための道具などが業務を行う上で、必要な要素であった。そこで、ネットワークを介した協調作業支援システムにおいても、図書館員と利用者がコミュニケーションを行うための機能、作業を共有し情報を伝達するための機能、図書の一次情報、二次情報を検索するための機能などが必要になると考えられる。

デジタル図書館においては、この協調作業支援システムを利用して、図書館員が遠隔地にいる利用者に対して図書館サービスを提供できるようになり、また書架イメージを持つ蔵書検索システムと協調作業支援システムを組み合わせることによって、より効果的な利用者サービスが提供できるだろう。

2.2 協調作業支援システムの図書館サービスへの適用

デジタル図書館における利用者への図書館サービスには、図書館システムとソフトウェアの整備によるゲートウェイ・サービス、ネットワークを介した参考業務、ネットワークを介した朗読などが考えられている [6]。

図書館システムとソフトウェアの整備によるゲートウェイ・サービスでは主に、図書館員によってネットワークやコンピュータ技術の発達に伴った、図書館システムや必要なソフトウェアの整備を行う。そして、メンテナンスされた図書館システムや協調作業支援システムを用いて、ネットワークを介した参考業務、ネットワークを介した朗読などのサービスが利用者に提供されるようになるだろう。以下に、これらの利用者サービスと、そのサービスにおける協調作業支援システムの適用について述べる。

ネットワークを介した参考業務には、図書館員が利用者に対して情報源へのアプローチの協力、情報検索の協力、情報の翻訳、オンライン検索ソフトの利用方法や探索方法の指導などを行うことが考えられる。

情報源へのアプローチの協力は、利用者の要求を図書館員が理解し、要求に適合する情報を所蔵していると思われるデジタル図書館やネットワーク上の情報源への案内を行う。具体的には、利用者によるその場所を電子メールなどを使って間接的に、またテレビ電話などを使って直接的に伝えることによって行ったり、情報源にアクセスするためのソフトウェアを用いて、図書館員が利用者に見せながら直接その場所まで案内することが考えられる。

情報検索の協力は、図書館員が利用者の意見を聞きながら情報検索を行うものである。デジタル図書館においては、膨大な量の情報が蓄積されており、利用者にはどれだけ量があるか見当もつかない。そのため、情報検索のプロである図書館員が利用者と共に共有したオンライン検索ソフトを用いて、検索状況を利用者に見せながら検索することが有効であると考えられる。

情報の翻訳は、デジタル図書館やネットワーク上の情報源から得た情報を、利用者にわかるように翻訳することである。デジタル図書館は、外国語による情報も多く取り寄せられるため、図書館員は外国語の情報を翻訳して、利用者に提供することを行う。この際、図書館員と利用者は共有した画面上に表示された情報の内容を見て、テレビ電話で話をしながら、コンピュータ上の各種の言語辞書、自動翻訳ソフトなどを用いて協調しながら翻訳を行うことが考えられる。

オンライン検索ソフトの利用方法や探索方法の指導は、利用者がデジタル図書館にある情報を得て、その情報を理解するために必須である。デジタル図書館では、目的の情報を探すために、主にオンライン検索ソフトを用いて情報探索が行われる。これらを使用するためには、あらかじめ図書館員が利用者に対して、オンライン検索ソフトの利用方法やそれらを用いた探索方法を指導する必要がある。このために協調作業支援システムを用いて、図書館員が利用者に対して、共有したオンライン検索ソフトに関する解説を行うことが考えられる。

ネットワークを介した朗読は、子供や高齢者、障害者のために有効なサービスである。デジタル図書館では、ネットワークを介して各家庭にいる子供に対して、テレビ電話で相手の顔を見てリアルタイムに話すことが考えられる。また、図書館に来ることがままならない高齢者や障害者に対しても、図書館員がネットワークを介して行う朗読は有効である。

これらの利用者サービスの他には、デジタル図書館において協調作業支援システムを用いて、グループによる知識の蓄積と利用を行うことが考えられる [7,8]。

3 LAN 環境における協調作業支援システム

3.1 システムの概要

従来の図書館における参考業務は、利用者が図書館のカウンタに来て、図書館員に調べて欲しいことについて話し、図書館員は利用者の欲しい情報を検索ツールなどを用いて探し、情報提供をするということを行っていた。これは、ネットワークを介して参考業務を行う場合においても同じである。

具体的には、図書館員と利用者がコミュニケーションを図るために、画面に相手を表示し話をする機能や文字や絵を描いてコミュニケーションを図る機能、情報を伝達するためのカウンタとして、本などの情報をディスプレイに表示するための機能や自分の操作を相手のディスプレイに表示する機能、情報を調べるための道具として、一次、二次情報を調べるための機能や蔵書を検索するための機能などが必要になると考えられる。

本研究では、上記の機能をツールとして持つ協調作業支援システムを作成した。システムは、制御ツール、テレビ電話、仮想共有ディスプレイ、ホワイトボード、イメージツールの五つのツールから構成されている。Fig.1に協調作業支援システムの構成図を示す。

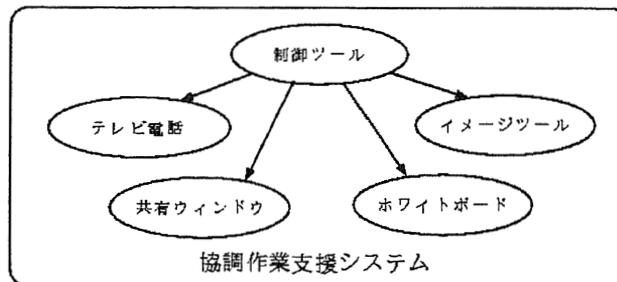


Fig.1 協調作業支援システムの構成図

各ツールの役割は、テレビ電話とホワイトボードは図書館員と利用者のコミュニケーションを図るため、仮想共有ディスプレイ、ホワイトボード、イメージツールは情報を伝達するためのものである。

このシステムはワークステーション SONY NEWS-3000, 同 5000, 音声ボード, イメージスキャナを用いており、NEWS-OS 4.2.1R, X-Window, Motif 上で開発を行った。

3.2 ツールの機能と性能

(1) 制御ツール

制御ツールは、いろいろなツールを立ち上げるために図書館員が利用する。

(2) テレビ電話

テレビ電話は、図書館員と利用者間のコミュニケーションのために利用する。このツールは、図書館員と利用者のディスプレイにお互いの顔を映しだし、半二重通信によって音声のやり取りを行う。性能は以下の通りである。

画像の大きさ : 160 x 120 pixel

音声のデータ : μ -Law 方式による対数圧縮 8bit オーディオデータ

サンプリング周波数 : 8 kHz

量子化ビット数 : 8 bit

チャンネル : モノラル

音声の読み込み時間 : 0.4 sec

データ量は、画像一枚あたり 38400 byte, 音声一秒間あたり 8000 byte になる。また、テレビ電話による画像のみの転送の性能は、およそ 4 フレーム/秒送れることを実験により確認した。

(3) 仮想共有ディスプレイ

仮想共有ディスプレイは、図書館と利用者との間の情報伝達のために用いる。具体的には、図書館員がコンピュータ上で行っている検索などの操作や利用者のための情報を、利用者に見せることができる。また、このツールに対する入力、図書館員のみならず利用者からも受け付けることが出来るので、図書館員の入力の続きを利用者が行う、といったことが可能である。

具体的には仮想共有ディスプレイの実行によって、別々の実際のディスプレイ上に仮想ディスプレイとも呼べる新たなウィンドウが作成される。このウィンドウは、同じ表示や動作を行い、それぞれの入力を受け付けることが可能である。Fig.2 に利用例を示す。

この入力に関しては、仮想共有ディスプレイを立ち上げた側にあるスイッチウィンドウをマウスでクリックすることによって、立ち上げた側でしか入力できない状態と、両方から入力できる状態に切り替えることが可能である。

(4) ホワイトボード

ホワイトボードは、テレビ電話と同じくコミュニケーションのためのツールであるが、言葉を話しただけではわかりにくいと思われる漢字や同音異義語などを説明するために、言葉や絵を描いてコミュニケーションするために利用する。具体的には、ある一つの領域を図書館と利用者で共有して、そこに説明したい言葉や絵などを描くことが出来る。

(5) イメージツール

イメージツールは、電子化されていない図書の一部分を利用者に見せるために用いる。具体的には、図書館員がイメージスキャナに本をセットしたあと、このツールを使って表面を読み取り、図書館員と利用者のそれぞれのディスプレイ上に表示する。性能は以下の通りである。

読み込む画像の大きさ : A4, B5, 葉書, A6 のいずれか

解像度 : 200, 100, 75 dpi のいずれか

スケール : 200 から 50 %

3.3 要求される機能に関する検討

協調作業を支援する環境においては、情報を共有し伝達するツールは特に重要なツールである。このようなツールを図書館の利用者サービスに利用するにあたっては、

- 互いに全く同じレイアウトが表示できること
- 互いに全く同じ操作ができ、表示されること
- 互いの操作が大きな遅れなく、相手側に反映されること

などが重要な点だと考えられる。そこで、現在使用されている、情報を共有し伝達する機能を持つアプリケーションについて検討する。

まず、本学に導入済のSUNの電子会議システムであるShowMeを検討する。ShowMeはShowMe Video, ShowMe Audio, ShowMe Whiteboard, ShowMe SharedAppの四つのツールから構成されており、この中のSharedAppが情報を共有するためのアプリケーションである。

SharedAppは上記の点を検討すると、

- ウィンドウマネージャを共有していないので、共有したウィンドウの操作を行うと互いに正しく表示されない
- ウィンドウ一枚ごとに共有するので、互いのディスプレイ上に表示される位置が違い、また各自で移動することができるので、同じレイアウトを共有することが出来ない
- 各自でウィンドウの操作ができ、終了されることもできるが、終了させた情報は相手に伝わらない。また、一旦終了させたウィンドウは再び表示できない

といった点がある。

仮想共有ディスプレイについては、

- ある領域すべてを共有しているので、同じレイアウト、同じ操作を表示できる
- 行った操作は、同じに相手側に反映される
- 少々処理速度が遅い

といった点がある。

4 書架のイメージを持つ蔵書検索システム

4.1 システムの概要

書架のイメージを持つ蔵書検索システムは、図書館の蔵書を利用することを主な目的として作成されたシステムである。本システムは、図書館の蔵書の書誌データを検索対象とした書架のイメージを持つ OPAC (以下に、この Shelf OPAC を SOPAC と呼ぶ) であり、ディスプレイ上でイメージ化した蔵書を利用して書架のブラウジングすることができる。Fig.3 にシステムの利用例を示す。

その特徴は、分類体系により組織化された分類書架をブラウズする機能の強化と、ワークステーションのディスプレイ上で現実の図書館における開架式の検索に便利なブラウジング手段と図書館情報システム OPAC の強い検索手段の結合による、分散環境での高度な個人指向の検索利用環境である。

4.2 書架のイメージを持つ OPAC (Shelf OPAC)

SOPAC(Shelf OPAC) は、本学附属図書館の蔵書を検索対象として、学内のネットワークの分散環境におけるワークステーション上に構築した OPAC である。現在 SOPAC のデータベースには、11 万冊分の蔵書の目録データが収録されている。SOPAC のデータベースは全文指向のデータベース構築ツールで構築され、検索ソフトは全文指向の検索ツールで開発されているので、利用者はより柔軟な検索操作を行なうことができる。また、SOPAC はワークステーションの X-Window 上に構築した GUI(Graphical User Interface) を用いており、利用者が容易に検索を進めることができる。

外観により図書を探す場合、図書の表紙のデザイン、図書の高さや厚み、書名が図書を識別する重要な特徴となる。機械上で図書の外観をイメージ化する場合、図書の表紙の画像データを利用すれば、図書の形と組合せ、現実の図書の外観をまねるものを作り上げれば理想的である。それを実現するためには、本来図書の表紙を一つひとつイメージスキャナでマシンの中に取り込み、作成した表紙画像データと図書の書誌データとひとつひとつをリンクしなければならない。しかし本システムは、処理対象が本学附属図書

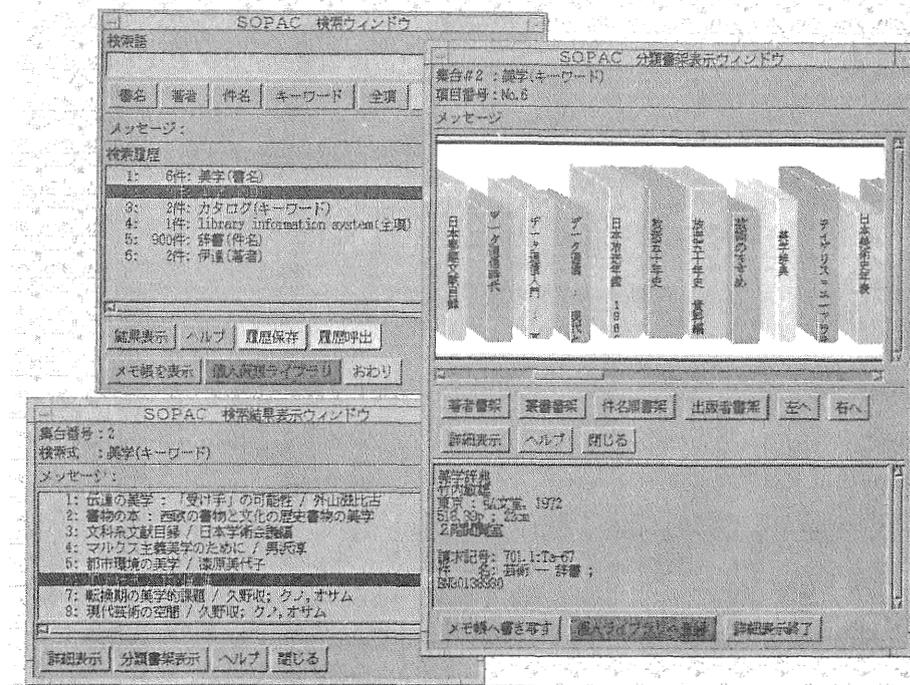


Fig.3 書架のイメージを持つ蔵書検索システムの利用例

館の11万冊の蔵書があることとシステムの実現可能性の面から、図書の表紙画像データによる方法はいわず、本の高さや厚み、書名を用いて、図書の外観イメージを作成する方法を用いた。

蔵書のイメージ化とは、まず書誌データ中の図書の頁数とサイズを元にして、高さや厚みを持つ具象的な本の画像を作成することにより、一冊一冊の図書の外見をイメージ化する。図書を識別するため、図書の背表紙に書名を表示する。次に、それらを一定の順番で並べ、蔵書書架全体をイメージ化する。

書架のイメージを持つ蔵書検索システム SOPAC における利点を以下に示す。

- 図書館の検索システムをワークステーション上に構築することにより、ネットワークを介して、いつも図書館の蔵書検索システムを利用することが可能になる。図書館の開閉館時間の制限から解放される。
- イメージ化した蔵書と蔵書書架を持つ蔵書検索システム SOPAC では、利用者が図書館へ行かなくても、実際に図書館で行なう検索行為をワークステーション上で同様にこなすことが可能になる。閉架式閲覧の書庫に対して特に意義が大きい。
- 直観的視覚方式で、図書の厚み、大きさや書名などを利用者に見せることにより、図書内容の詳細程度等情報を提供する。これらの情報に基づいて、利用者が図書の取捨を判断することを助けることができる。
- イメージ化した書架上で、検索システムから発見した図書とその周りの沢山の蔵書を利用者に見せるので、検索システムの提供する情報量より、イメージ化した書架により提供する情報量が多くなる。利用者が検索開始の時点で、全く意識していなかった意外な発見の機会が増加させる。

- 検索システムの利用と書架のブラウジングを同じディスプレイ上で行なえる。図書館で行なう検索がより一層便利になる。書架ブラウジング過程中に発見した図書を画面上で指示することにより、同じディスプレイ上で検索システムにフィードバックでき、その書誌データを簡単に見ることができる。
- 検索結果ごとに、一つの分類書架表示ウィンドウをオープンでき、多数の分類書架表示ウィンドウがある場合、ディスプレイ上に同時に表示できる。そのため、利用者が書架を自由にブラウズでき、また、その途中の状態を保持しておくことができる。
- ディスプレイの書架上の図書の排列順序は変えることができるので、利用者に柔軟な検索機能を提供することができる。例えば、分類書架に排列した図書を出版者順により並べ直すことで、同じ類目中の図書を出版者によって集中することができる。
- 貸し出し頻度の高い図書であっても常に書架のイメージ上には存在するので、ブラウジング時の洩れを防ぐことができる。

4.3 書架イメージを持つ蔵書検索システムの利用例

SOPAC による検索は、図書のイメージ化によって、実際図書館に行き見回りながら本を探すのと同様、またはそれ以上の効果が得られる。しかし、SOPAC からは他の OPAC と同じで、書誌情報と所蔵場所しか得られないために、少しでも利用者が内容情報を見るためには所蔵場所に出向かなければならない。

そこで、協調作業支援システムを利用し、図書館から離れた利用者が、図書館員に本を見せてもらうことが考えられる。具体的な手順は以下の通りである。

- (1) 利用者は協調作業支援システムを利用して、図書館員にアクセスする
- (2) 図書館員は、利用者から本を見せてもらいたい旨を聞き、共有仮想ディスプレイ上で SOPAC を起動する
- (3) 利用者は、SOPAC を利用して求めている図書を探す
- (4) 利用者は、見せてもらいたい図書が見つかったら、図書館員にその旨を告げる
- (5) 図書館員は、利用者が指定した図書を書架から探す
- (6) 図書館員は、書架から探した図書をイメージスキャナや TV 電話を利用して、利用者に見せる
- (7) 利用者が満足したならば、図書館員は作業を終了する

5. サービスの事例とその評価

5.1 事例：OPAC 利用の手ほどき

本システムの利用性を評価し、協調作業支援システムの図書館サービスへの適用性を確かめるために、「OPAC の利用方法を利用者到手ほどきする」ことを例として実験を行った。

この例では、本学で開発され、実際に利用されているワークステーション版 OPAC(Online Public Access Catalog)[11]である、XOPAC を「OPAC」として用いた。XOPAC は、X-Window、Motif によって作成されており、ワークステーション上で稼働している。また、グラフィカルユーザインタフェースを用いているために、キャラクタユーザインタフェースを持つ「OPAC」に比べて、マウスなどを用いて簡単に利用できるようになっている。Fig.4 に XOPAC の利用例を示す。

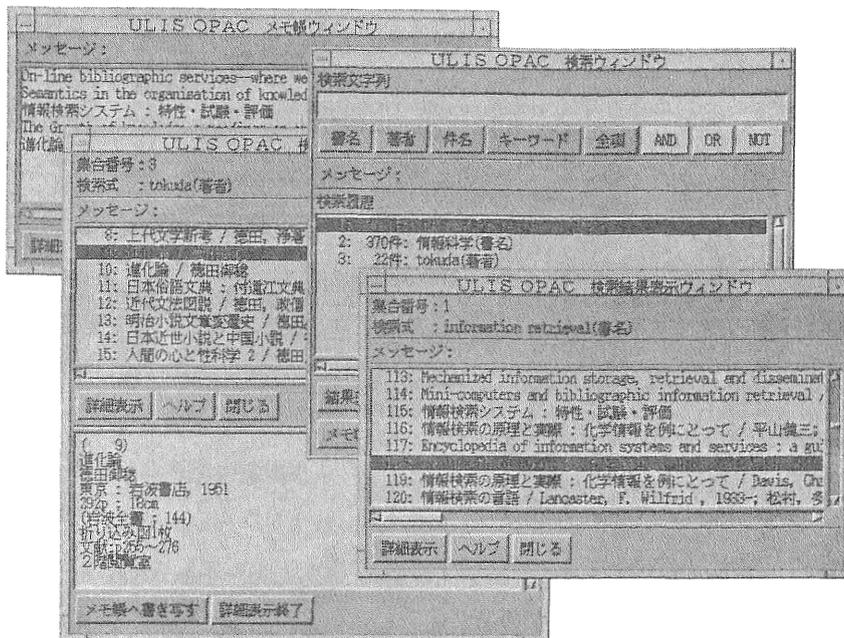


Fig.4 XOPAC の利用例

XOPACは、検索ウィンドウ、検索結果表示ウィンドウとメモ帳ウィンドウの3つのウィンドウによって構成されている。それぞれのウィンドウの外観を Fig.5 に示す。

実験は、本学のLANと2台のワークステーションを用いて行った。2台のワークステーションは、Fig.6 に示すようにネットワークでつながっている。

具体的な操作手順は、まず、検索ウィンドウによって検索を行い、検索された集合が表示される。次に、その集合を選び検索結果表示ウィンドウを開くと、検索された集合の中の本のタイトルの表示が行われ、ある本を選び詳細表示を見ることが出来る。最後に、メモ帳ウィンドウに書き写すことによって、詳細表示を手元に残したり、印刷することが出来る。

この事例を行うにあたっては、本学学生を調査対象とし、実験のためのシナリオを作り、それを元に実験を行った。Fig.7に実験を行っている様子を示す。

以下に実験に用いたシナリオを示す。

- (1) 図書館員が、検索ウィンドウについて説明する
- (2) 図書館員が、簡単な検索を行う（具体的には、一単語を書名で検索する）
- (3) 図書館員が、結果を表示し、検索結果表示ウィンドウの説明をする
- (4) 図書館員が、結果をメモ帳に写し、メモ帳ウィンドウの説明をする（具体的には、文字入力方法、メモの保存方法、メモの印刷方法を教える）
- (5) 図書館員が、複雑な検索方法について解説し、検索する（具体的には、ANDなどの説明を行い、複数の単語を検索し、AND操作を行う）
- (6) 図書館員が、結果を表示する
- (7) 図書館員が、終了の方法を教える

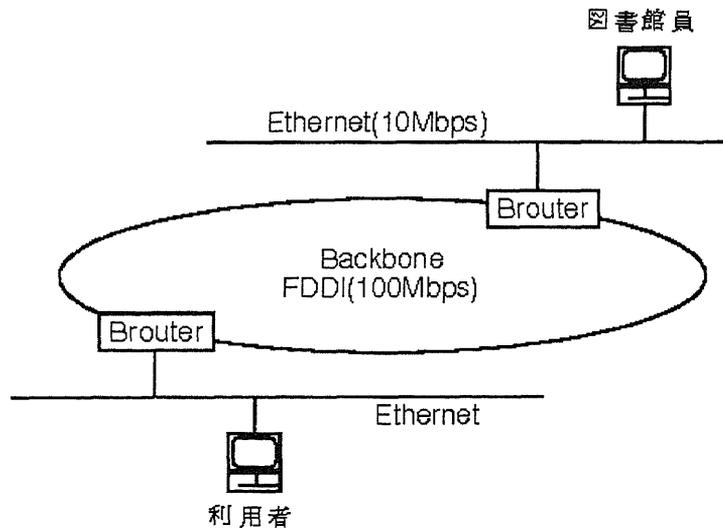


Fig.6 実験の環境

- (8) 図書館員がガイドをしながら，利用者が簡単な検索を行い，結果を表示する
- (9) 図書館員がガイドをしながら，利用者がメモ帳を使ってみる
- (10) 図書館員がガイドをしながら，利用者が複雑な検索を行い，結果を表示する
- (11) 図書館員が利用者にわからないところを聞き，解説する
- (12) 利用者が満足するまで使う
- (13) 利用者が XOPAC を終了する

なお，利用者は実験中いつでも図書館員に質問を行うことが可能であり，わからないところや聞きづらかったところを聞き直すことができる。

5.2 評価のためのアンケート

実験の前後に，利用者にアンケート調査を行った。質問は5から1の5段階評価と自由回答の二種類を用いた。質問内容は大きく分けて，現在までの情報検索ソフトの利用頻度，テレビ電話について，仮想共有ディスプレイについて，システム全体についての四つである。ここでいう情報検索ソフトは，従来からのキャラクタユーザインタフェースを持つ OPAC と本学で開発したグラフィカルユーザインタフェースを持つ XOPAC の二つを指す。

情報検索ソフトの利用頻度は，学生がどれくらい自分で情報検索ソフト利用しているかということと，コンピュータの扱いに慣れているかどうかについての質問である。テレビ電話については，テレビ電話としての機能を満足しているかどうかと各機能の有用性の評価を聞いている。仮想共有ディスプレイについては，自分の操作がよく伝わり相手の操作がよくわかるかと，利用性の評価を質問している。システム全体については，システムの総合評価や，システムの将来性について評価を行ってもらう。

次に，アンケートの設問と評価方法を示す。

Q. 1 OPAC を利用していますか。

よく利用する：5 — まったく利用しない：1

- Q. 2 OPAC を利用しない理由を教えてください。
1. 利用方法がよくわからない
 2. 端末を使っただけの利用が面倒である
 3. 図書館でしか使えないので不便である
 4. OPAC, XOPAC があることを知らなかった
 5. その他
- Q. 3 XOPAC を利用していますか。
- よく利用する：5 - まったく利用しない：1
- Q. 4 XOPAC を利用しない理由を教えてください。
1. 利用方法がよくわからない
 2. 端末を使っただけの利用が面倒である
 3. 図書館でしか使えないので不便である
 4. OPAC, XOPAC があることを知らなかった
 5. その他
- Q. 5 キーボード, マウスの操作に慣れていますか。
- よく慣れている：5 - まったく慣れていない：1
- Q. 6 "Talk" ボタンは使いやすかったですか。
- 使いやすい：5 - 使いにくい：1
- Q. 7 相手の音声での指示は聞き取りやすかったですか。
- 聞き取りやすい：5 - 聞き取りにくい：1
- Q. 8 TV 電話は, 対面して話するのと比べて意思の疎通はかかりやすかったですか。
- はかりやすい：5 - はかりにくい：1
- Q. 9 相手のカーソルによる指示はわかりやすかったですか。
- わかりやすい：5 - わかりにくい：1
- Q.10 相手の操作についていきやすかったですか。
- ついていきやすい：5 - ついていきにくい：1
- Q.11 自分の操作が相手に伝わりましたか。
- よく伝わった：5 - まったく伝わらなかった：1
- Q.12 同じ端末の画面を見ながら教えてもらうのと比べてどうでしたか。
- とてもよい：5 - まったくよくない：1
- Q.13 TV 電話と仮想共有ディスプレイの機能は噛み合っていましたか。
- よく噛み合っていた：5 - 全く噛み合っていない：1
- Q.14 横にいて教えてもらうのとこのシステムは比べてどうですか。
- 自由回答
- Q.15 LAN 環境におけるこのようなシステムは有効だと思いますか。

とても有効である：5 — 全く有効でない：1

Q.16 使い勝手に不満があるとするとどのようなことでしょうか。

自由回答

Q.17 システムについて、ご意見を自由にお書きください。

自由回答

5.3 評価結果

アンケートの結果を Table.1 に示す。

Table.1 アンケートの結果

↓ Q _i → 評価	5	4	3	2	1
Q.1	0	14	9	6	1
Q.3	1	6	5	12	6
Q.5	6	10	8	2	4
Q.6	7	10	8	4	1
Q.7	1	5	8	14	2
Q.8	5	8	7	10	0
Q.9	16	12	1	1	0
Q.10	15	11	2	2	0
Q.11	12	10	6	2	0
Q.12	7	7	13	3	0
Q.13	8	16	5	1	0
Q.15	16	10	4	0	0

「Q.1 OPAC の利用頻度」については、1 の評価はなかったため、全員が何回かは利用しているが、逆に5 の評価もなかった。

「Q.3 XOPAC の利用頻度」については、本学付属図書館で稼働し始めてから間がないためか、1 と2 が6割を占めた。しかし、GUI を用いているためか、OPAC の利用頻度には見られなかった5 の評価が3%あった。

「Q.5 キーボード、マウスの操作に慣れているか」については、まったく慣れていないという人が約1割(13%)いたが、それ以外はだいたい慣れているようである。

「Q.6 "Talk" ボタンの使いやすさ」については、83%の人が3より上の評価であった。このボタンは、日常ではあまりない半二重による音声のやり取りのために作ったものだが、違和感なく使えたようである。

「Q.7 相手の音声による指示は聞き取り易さ」については、1、2 の評価が半数以上(54%)を占めた。これは、相手の指示自体の分かりやすさと、スピーカから出る音の聞き取り易さを含んだ質問であるが、スピーカからの音が聞き取りにくく、こういう結果が出たようである。なお、実験中の周りの騒音については、総体的に静かであった。

「Q.8 テレビ電話で意志が伝わったか」については、すべての人がある程度は伝わったと感じたようである。しかし、音声のやり取りが半二重であったり、スピーカからの音が聞こえにくく、評価はあまりよくなかった。

「Q.9 相手のカーソルによる指示」については、96%の人が3以上の評価であった。どのボタンを押しているかわからなくなったときなどに、指示してもらえるのがよかったようである。

「Q.10 相手の操作についていきやすかったか」については、94%の人が3以上の評価であった。前項と合わせて、カーソルによる指示は非常に便利に利用できたようである。

「Q.11 自分の操作が相手に伝わったかについては、93%の人が3以上の評価であった。仮想共有ディスプレイの総合評価はとても高い。

「Q.12 隣にいて同じディスプレイを見ながら教えてもらうのと比べてどうか」については、89%の人が3以上の評価であったので、ほとんどの人が隣で教えてもらうのと比べて遜色なく教えてもらえると感じているようである。

「Q.13 テレビ電話と仮想共有ディスプレイの機能の噛み合い」については、97%の人が3以上の評価であった。実際には、音声カーソルによる指示に比べて若干遅れているのだが、気にならなかったようである。

「Q.15 LAN 環境におけるこのようなシステムは有用であるか」という質問については、すべての人が3以上の評価で、かつ半数以上(53%)が5の評価であった。

次に自由回答であるが、質問は3問設定した。

「Q.14 横にいて教えてもらうのとこのシステムを使うのと比べてどうか」、という問に対しては、

- 横に人がいないことで自分がやらなくてはいけないので、よく覚えることが出来る
- 横に人がいないことで焦らずに覚えることが出来るといった意見が大半を占めていたが、
- 画面のボタンなどの操作方法を教えてもらうことが出来るが、キーボードやマウスの実際の動かし方まで教えてもらえない
- 音声がかえやすければよかったのだが

といったシステムに関する問題で不満がいくつか述べられていた。

「Q.15 使い勝手の不満」に対しては、多少違和感はあるが教えてもらったことはわかったと、隣で教えてもらうのと同じように教えてもらったことがわかったという意見で90%を占めていたが、

- 相手がしゃべっているときに割り込みにくい
- 音声の遅れによって、間違いなどを指摘するのに時間がかかる
- 同時会話でないので話づらい
- 音声途中で途切れてしまうときがあった

と、TV 電話に関する不満が多かった。

「Q.17 システムについての意見」では、

- すぐ近くにいない人に教えてもらうことが出来るので便利である
- おもしろいシステムだ
- システムの利用方法がわかりやすければ使えるのではないかと

といった好意的な意見が多かった。Q.15と同じくシステムの有用性を利用者が認めているからであろうと考えられる。

以上のアンケートの結果から、システムとしての評価はまずまずであったが、システムの一つひとつの部分については、まだ改良を施す必要があることがわかった。特に、TV電話に関しては、音声の問題が大きくアンケートに反映していた。しかし、この問題に関しては、ハードウェア的な制約によるところが大きい。また、TV電話は仮想共有ディスプレイに比べて多くのデータ量を送っているために、共有ウィンドウより若干相手の操作の反映が遅れてしまうので、このことを指摘する意見もいくつかあった。その反面、共有ウィンドウについての不満はなく、むしろ好意的な意見が多かった。

LAN環境におけるシステムの有用性については、すべての人が良い評価であり、また自由回答にも、好意的な意見が多い。これは、実験に参加してくれた人たちが、このような協調作業支援システムに対するなんらかの将来性を感じてくれたと考えられる。

次にこのシステムを利用した実験での、各人の所要時間の分布図を Table.2 に示す。

Table.2 システムを利用した人の所要時間の分布図

時間(分)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
人数	1	0	2	0	5	2	4	4	4	2	3	2	0	0	0	1

時間的には、10分から25分間に分布しており、平均時間は17分であった。時間の分布が広いのは、利用者に満足するまで使ってもらおう場面において、とことん自分で使ってみる人とまったく使わない人やあまり使わない人がいたためである。

また、システムを使った場合と隣で教えてもらった場合を比較するために、4人の人にシステムを使わないで同じシナリオの実験を行ってもらい、所要時間を計測した。Table.3 に所要時間の分布図を示す。

Table.3 システムを利用しなかった人の所要時間の分布図

時間(分)	10	11
人数	2	2

この実験での平均時間は、10.5分であった。

この結果から、人と人の間にシステムが入ることによって、5割ほど時間が増えることがわかった。理由としては、介在するものが増えたことも原因ではあるが、システムを初めて使った人ばかりなので、戸惑っていたり、勝手のわからない部分もあると思われる。今後、システムを何度も使って慣れることで、この時間の増加は2,3割ほどになると考えられる。

6. 考察

今後、デジタル図書館が構築され発展することによって、情報の量と種類は膨大になると考えられる。そういった場合、デジタル図書館利用者が情報の中で迷子にならないためや、利用者の多くの情報に対するアクセスを助けるためにも、ネットワークを介した利用者サービスは非常に重要になると考えられる。

本研究では、協調作業支援システムを図書館サービスに適用したが、これによって、図書館員にそばにいて教えてもらうのと変わらなく、またそれ以上に利用者が学習や検索操作が行えることが確認できた。

しかし、現在のシステムでは、通信のための情報量やプロトコルが LAN を想定して作成したために広域ネットワークには対応しにくい。また、図書館員と利用者が密にコミュニケーションを取るためやシステムを本来の参考調査に使用するために、システムを改良したり、新たな機能を付加したり、ハードウェアの改善を行うことが考えられる。以下に改善点を列挙する。

- 広域ネットワークへの対応
- 音声による会話の全二重化
- 音声出力の高音質化
- 操作を快適にするための改善
- 図書の二次情報などを検索するためのツールの付加

また、システムの利用方法についても簡単にデジタル図書館にアクセスできるようにしなくてはいけない。従来の図書館においては、利用者がカウンタに来て図書館に参考調査を依頼することで業務を開始したが、ネットワークを介して協調作業を行う場合、電子メールなどであらかじめ予約をとっておく間接的な方法と、思い立ったそのときに決まったコンピュータにアクセスする直接的な方法が考えられる。前者に関しては、図書館員にとっては好都合かもしれないが、利用者に対しては調査が遅くなる可能性もあり、このシステムの長所であるリアルタイム性を活かさないことになる。後者に関しては、利用者はすぐに調査を行ってもらうことができるのでよいかもしれないが、この参考業務を行うためだけの図書館員が必要であることや誰がアクセスしてくるかわからないという問題がある。

本来は、参考調査を行ってもらいたいと思いついたときに、すぐにデジタル図書館にアクセスして調査を行ってもらえるのがよいのだろうが、図書館員が参考業務を同じ時間に複数の人に対応できないことや、いつでも参考業務が行える図書館員を確保できるとは限らないので、電子メールや電話などを用いてあらかじめ予約を取り、行うことになるだろう。

7. おわりに

将来、ネットワークにつながったデジタル図書館が多く構築されると考えられる。また、ネットワークやマルチメディア技術もますます発展し、大量の動画データや高精細な画像データなどが送れるようになる。それにともなって、デジタル図書館の蓄積される情報も増大し、多種多様な利用者に情報が提供されるようになる。利用者は居ながらにして、自分の求めている情報を抄録、本文、所在場所などを問わずに手に入れることがたやすく可能となるであろう。

本稿では、こういったデジタル図書館において、図書館員が利用者のためにどんなサービスを行うことができるだろうか、またそのサービスを行うためにどんなシステムが必要かを述べた。実際に LAN 環境における協調作業支援システムを作成し、本システムの利用性を評価するためと、協調作業支援システムの図書館サービスへの適用性を確かめるために実験を行い、アンケート調査を実施した。その結果、LAN 環境におけるデジタル図書館のための、このようなシステムの必要性を多くの人が感じ、それとともに、よりコミュニケーションのしやすいソフトウェアの開発を望んでいることがわかった。

今後、デジタル図書館が構築され、図書館がよりよい情報提供の場所となるためにも、実際に協調作業支援システムを利用する段階において、まだまだ協調作業システムの改良と新たなツールの付加が不可欠であると考えられる。

参考文献

- [1] 安達淳. “電子図書館設立の条件”. デジタル図書館. No.1, p.23-27(1994)
- [2] 内海啓也. 「関西館」構想について. 国立国会図書館月報. No.400・401, p.26-29(1994)
- [3] 長尾真. 電子図書館. 東京, 岩波書店, 1994, 125p.(ISBN 4-00-006515-7)
- [4] 細江孝雄. アメリカの`情報ハイウェイ`最新事情. 現代の図書館. Vol.32, No.2, p.137-139(1994)
- [5] 堀口光, 藤原達也. “「パイロット電子図書館システム事業」の概要”. デジタル図書館. No.2, p.39-42(1994)
- [6] 山本毅雄. “電子図書館員の仕事とその道具”. デジタル図書館. No.1, p.29-37(1994)
- [7] Marshall, C. C.; Shipman, F. M.; McCall, R. J. "Puttting Digital Libraries to Work:Issues from Experience with Community Memories". Proceedings of Digital Libraries '94. Schnase, J. L.; Leggett, J. J.; Furuta, R.K.; Metcalfe, T., eds. Texas, 1994, p.126-133.
- [8] Ehrlich, K.; Debra C. "Turning Information into Knowledge: Information Finding as a Collaborative Activity". Proceedings of Digital Libraries '94. Schnase, J. L.; Leggett, J. J.; Furuta, R.K.; Metcalfe, T., eds. Texas, 1994, p.126-133.
- [9] Branscomb, L. et al. NSF Blue Ribbon Panel on High Performance Computing. National Science Foundation, 1993, NFS 93-205.
- [10] National Science Foundation, Advanced Research Projects Agency, National Aeronautics and Space Administration. Research on Digital Libraries. National Science Foundation, 1993, NFS 93-141.
- [11] Fujita, T.; Sakaguchi, T.; Sugimoto, S.; Tabata, K. "Transporting an Online Public Access Catalog from Mainframe to Distributed Environment ". 47th FID Conference and Congress. 1994. p.444-448.

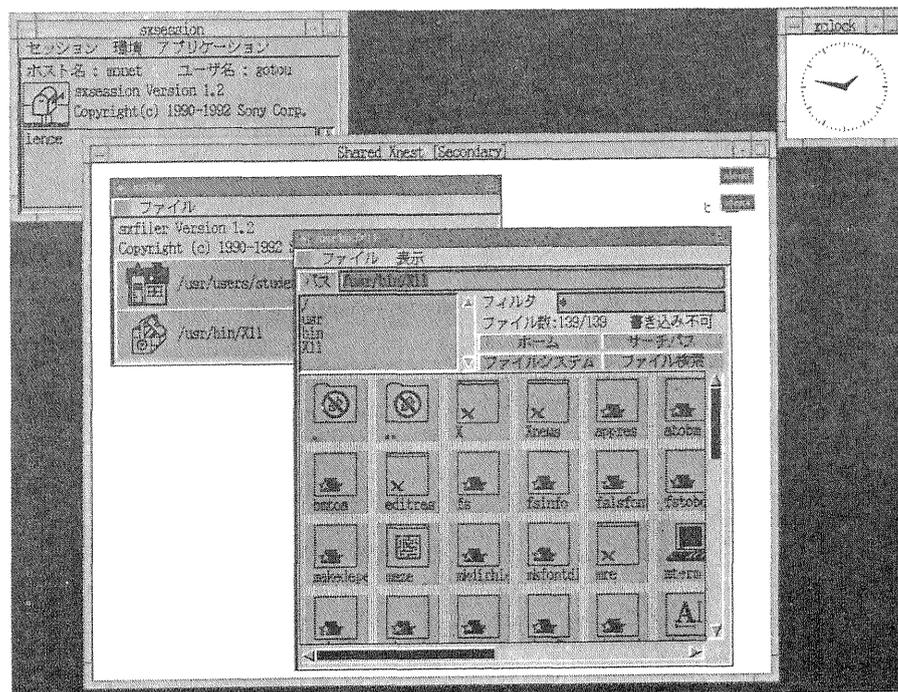
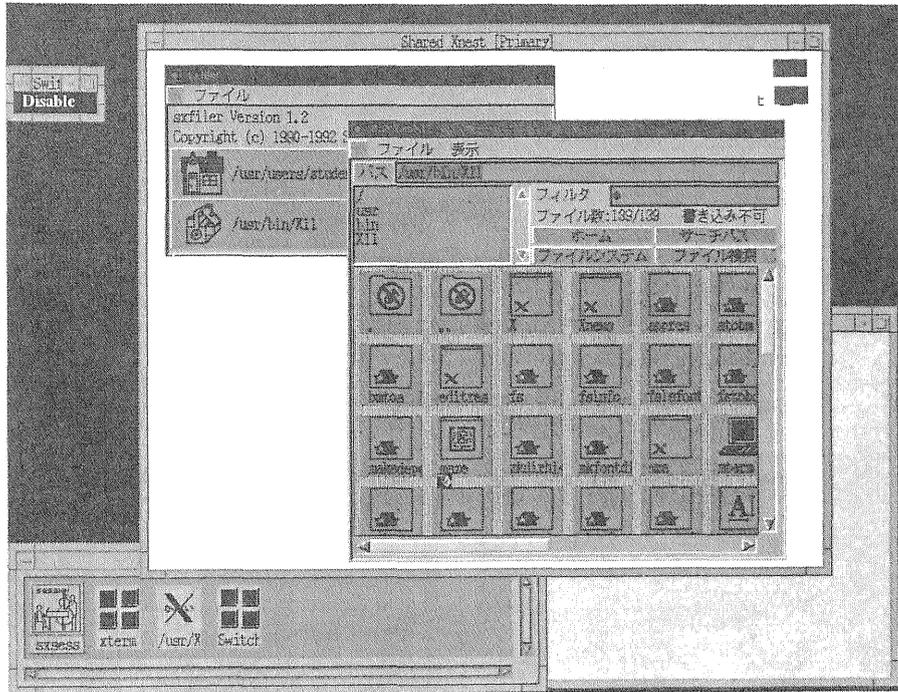


Fig.2 仮想共有ディスプレイの利用例

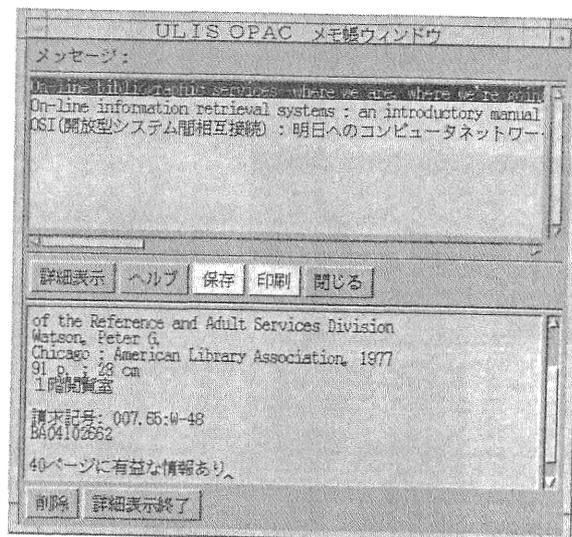
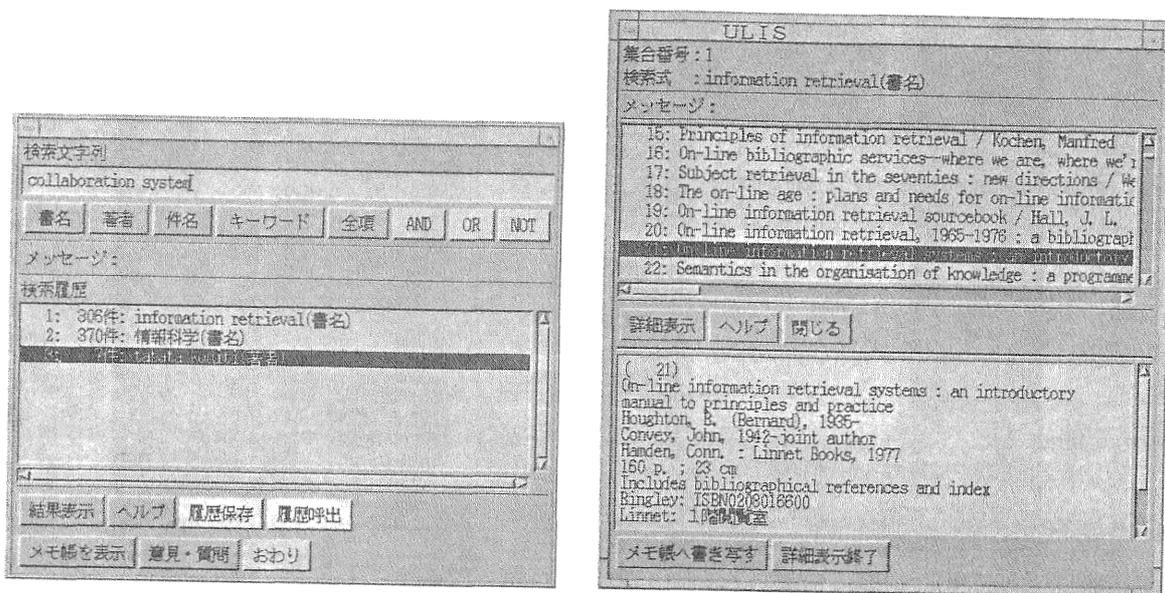


Fig.5 検索ウィンドウ, 検索結果表示ウィンドウ, メモ帳ウィンドウ

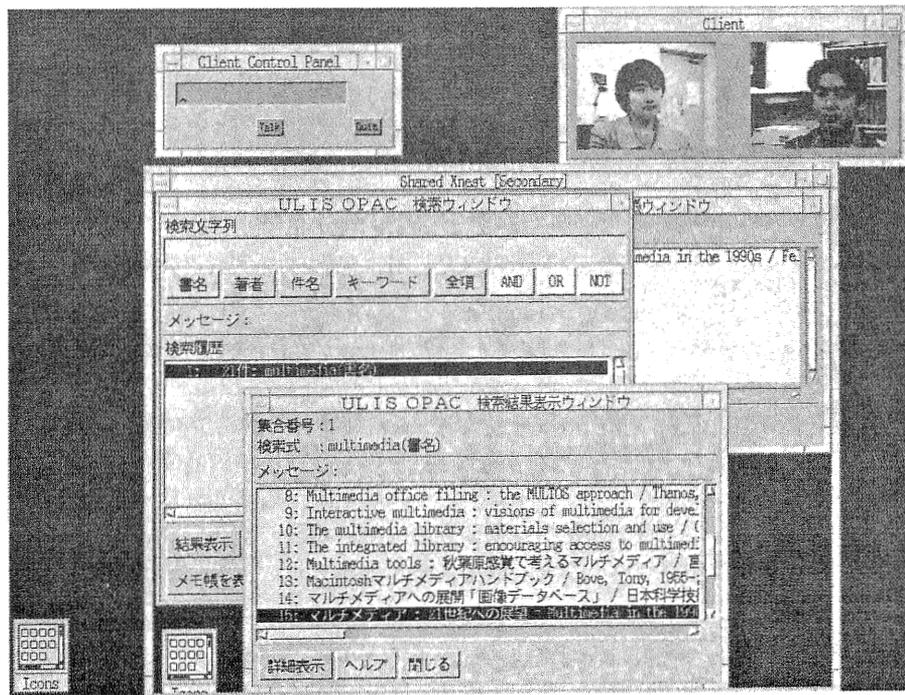
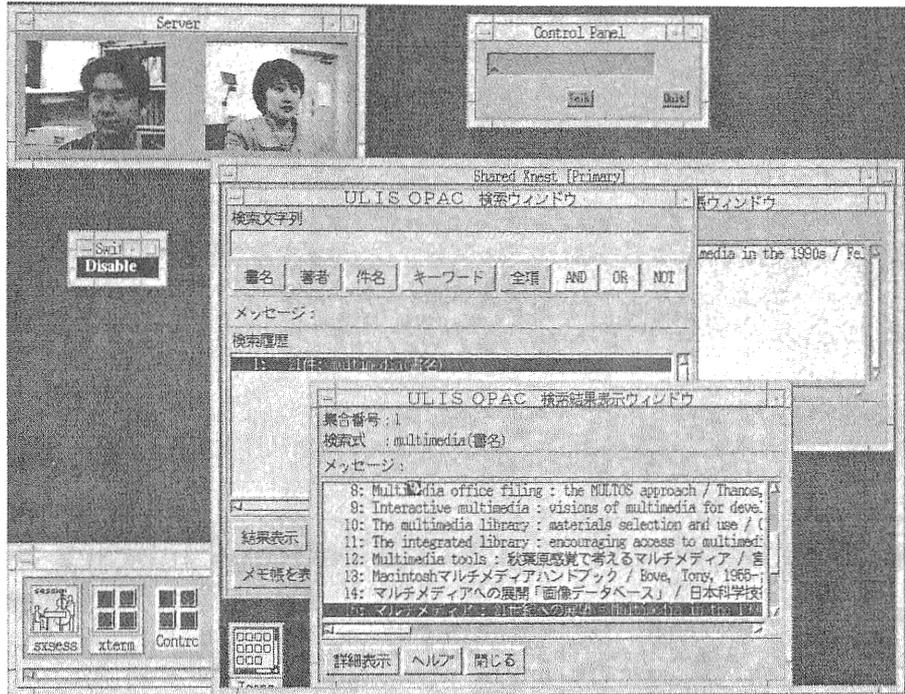


Fig.7 実験を行っている様子