

利用者の習熟度に応じたオンライン情報検索学習システム

The Self-training System for the Users of a Different
Level of Familiarity with Online Searching

原 田 隆 史
Takashi Harada

Résumé

As more people embark on the use of online searching, it becomes more necessary to develop a self-training system for the users of a different level of familiarity with online searching. There are two types of the training system. One intends to help search operations during a search session while the other to review and retry offline the search process on history after the end of the session.

This paper describes the characteristics of a prototype training system with above mentioned two functions, developed by the author. It also mentions effectiveness of the system based on the interviews of the system users.

Typical comments obtained at the interview are as follows ;

- 1) This kind of systems is quite useful.
- 2) Second type of systems is more effective than the first one, because beginners are not good at understanding messages show on the screen.
- 3) Help function is the most important for online searching.

- I. はじめに
- II. User Friendly な情報検索システムの問題点
- III. 学習システム開発の必要性
- IV. 学習システムの要件
- V. 利用者の習熟度の判定
- VI. システムの概要
 - A. 検索時の検索補助システム
 - B. 検索終了後の検索手順復習システム
- VII. システムの評価

原田隆史：慶應義塾大学大学院文学研究科図書館・情報学専攻博士課程，東京都港区三田 2-15-45.
Takashi Harada: Graduate School of Library and Information Science, Keio University, 2-15-45, Mita, Minato-ku, Tokyo.

I. はじめに

研究者が最新の研究動向を速やかに入手するの必要を強く感じていること、また、それに伴うオンライン検索サービスの利用増加によってサーチャーの養成が急務となっていることは、もはや常識となっている。図書館においてもレファレンス・サービスなどの一環としてオンライン検索を行う機会が増加してきており、高度な検索を行える図書館員を養成する必要性は年々高まっている。

さらに、安価で高性能なパソコンやモデムなどが開発され、普及してくるにつれて、図書館のような機関だけでなく、各研究者自身によるオンライン検索の利用も徐々に増大している。

オンライン情報検索を効率的に行うためには、自分が何のためにどのような情報を求めているのかを十分に認識し、検索戦略を作成することが必要である。しかし、現在提供されている情報検索システムの多くは、検索の初心者にとって、システムの使用法を十分に把握することがあまり容易ではない。そのため、多くの利用者は、コマンド体系の習得などに多くの時間をとられており、主題知識の獲得や、利用者の必要とする情報を的確に把握するための訓練を行う段階にまでは至っていない。

一方、文献量の著しい増大に伴って、多くの文献の中から適切かつ必要な文献を、あまりノイズを含まない形で得るために、また、検索効率を高め、検索時間を短縮して検索にかかる費用を下げるができるように、種々の取り組みがなされている。例えば、DIALOG がバージョンアップして DIALOG2 に移行するなど、情報検索システムの体系・使用法などはますます多様化・高度化してきている。その結果、サーチャーの養成にあたって、情報要求を適切に把握するための訓練よりも、コマンド体系の習得などに教育時間の多くをとっているのが現状である。

このような現状を打破するために、いくつかのオンライン検索自習用のシステムが開発されてきた。しかし、これらのシステムのほとんどは、操作手順の解説が中心で、利用者の習熟度に応じた教育を行うことはできない。また、オンライン情報検索用ソフトウェアのユーザー・インタフェースを改良して、利用者の利用を簡便にする User Friendly なシステムとするための種々の試みもなされてきたが、その多くは通信制御機能の向上を中心としたものや、操作性の向上をはかるもので、コマン

ド体系の習得を行うための機能についての積極的な研究は、行われていない。

そこで本稿では、既存のシステムを紹介し、その問題点を明らかにすると共に、1) 利用者の習熟度に応じた教育を行う、2) 検索時の検索補助システムと検索終了後の検索手順復習システムという2つのシステムを開発し、実際に使用して評価することによって、オンライン検索の学習を行うためのシステムが持つべき要件を明らかにする。

II. User Friendly な情報検索システムの問題点

User Friendly なシステムとは、1) 利用者がコマンドなどを習得するために必要な訓練時間の縮小、2) 検索の短縮化、3) 検索時間中のエラーの減少、4) 作業を行う際に、ある状態から別の状態へ楽に移れるようにするなどの点を考慮したシステムとされている¹⁾。

この分野の先駆者の一人である Richard S. Marcus²⁾ は、3種類の書誌データベースに利用者がアクセスする際に簡単なコマンド言語を用いることのできる実験的なシステムを開発している。具体的には、データベースの選択を行う際に、自動的に適切なデータベースへ接続させることにより検索を簡略化させようとするものであった。

インテリジェント機能を持つ幾つかの Interface の原型は、1970年代後半に開発された。その一例が、FRED (Front End for Databases) で、このシステムはエンド・ユーザーが種々のペンダーのデータベースにアクセスする際に、ペンダー毎に異なるコマンドをメニュー方式と自然言語方式を併用することによって統一しようとするものであった³⁾。また、同時期に、オートダイヤルやデータベースの自動選択などを行うシステム、さらに様々なデータベースに関する知識ベースを持つシステムの原型も開発されている。

実用化されたシステムとしては、1980年に Charles Meadow 等が開発した IIDA (Individualized Instruction for Data Access) があげられる⁵⁾。IIDA は、Marcus 等のプログラムを基に、状況に応じた検索戦略の作成を支援する機能を付加することを中心に開発されたもので、オンライン検索の手順を初心者に習得させるための機能も持つものであった。しかし、このシステムを使用するにもコンピュータに関する知識を必要とした

ため、実際にシステムを利用したのは、既にコンピュータに熟知している研究者達のみであった。IIDA は、その後 OP'Sam へと発展した⁹⁾。

Martha Williams と Scott Preece は、ユーザー等のシステムに対する要求を調査した結果に基づいて、通信機能の強化、ベンダーやデータベースの自動選択、検索式の作成補助といった機能を個別に持ったシステムではなく、これらの機能をあわせ持ったシステムの開発を進めていくことが必要であることを明らかにした⁹⁾。これらすべての機能をあわせ持つ小規模なシステムをパソコン上で開発する試みはいくつかあるが、当時のパソコンの処理能力はこれらの機能を実現するには低すぎるものであり、実験システム以上のものを作ることは困難であった。

1983年頃になって、コンピュータ技術の急速な発達に伴って、Gateway Software と呼ばれるソフトが登場した⁷⁾。これは、大型コンピュータとパソコンを接続するために用いる通信機能を持ったソフトウェア⁸⁻⁹⁾に様々な検索援助ツール等を付加したものである¹⁰⁾。その典型的な機能としては、オートダイアル、オートログオン機能などの通信制御機能、オフラインで検索式を作成してアップロードする機能、ダウンロード機能、検索式のコマンド作成補助機能があげられる。

たとえば、SCI-mate は研究者や図書館員を対象として、ISI が開発したソフトで、複数のベンダーが提供する ISI のデータベースへのアクセスをメニュー方式で行えるようにしたものである¹¹⁾⁻¹²⁾。Search helper は、IAC が利用者や図書館員を対象に DIALOG における自社提供データベースの利用を高度化するために設計したもので¹³⁾、操作しやすく、検索要求の入力方法を分かりやすいものであった¹⁴⁾。In-Search は、1984年に発売されたパッケージソフトで、機能的特徴としては、一般的なメニュー方式よりも、図解的な形式を利用している点が挙げられる。このパッケージソフトは DIALOG の全データベースにアクセス可能で、さらに今までのソフトと違って DIALOG の全機能が利用出来るようになっている。また、指導用ディスクと DIALOG ブルーシートの入ったディスクを含むなど、ユーザー用の優れたヘルプ機能を持っている。このソフトは、Dow Jones 社の News/Retrieval Service 用のパッケージ同様^{7,10)}、図書館員よりは、ビジネスマンや一般のエンドユーザーを対象としている。その後改訂され、DIALOG に加えて BRS の検索支援も行い、どのようなオンライン・システムにも、

通信用ソフトとして利用できるようになっている¹²⁾。

これら市販の Gateway Software に関する調査が1982年秋から米国のいくつかの大学図書館で学部学生を対象に行われた¹⁵⁻¹⁸⁾。その結果、メニュー方式とコマンド方式の両方を選択できる、コストが削減できる、DIALOG、ORBIT、BRS を通じて同じコマンド体系でサービスを受けることができるなどの利点が明らかにされたが、半面、以下の様な欠点も指摘されている。

- (1) 隣接語などを用いた複雑な検索式の作成を補助する能力が低い。
- (2) 利用者の入力した自然語からディスクリプタを得る能力が低い。
- (3) 出力文献数に上限がある。
- (4) 正しくタイプするのに手間どる。
- (5) 対象データベース数が少ない。

こうした結果から、ユーザーが検索戦略をたてる過程で支援が出来ない点や、操作手順の画面での説明がエンドユーザーにとっては不十分であるために、求める情報を得られない点などの欠点が明らかになった。そしてこのような点を解決する必要性が指摘された。このうち、検索式を作成する段階でのユーザーに対する支援については、Marcus, Williams らの報告にみられるように^{2,20)}、エキスパート・システム技術を導入したシステムの開発も試みられている。

イギリスにおいては通信料が高いため、オンライン出力は、オフライン出力に比較して倍以上のコストを要した。そこで、Philip Williams は、オンライン接続時間の短縮を主目的として Userkit を開発した。Userkit は、その後1983年に機能強化がはかられるなど、継続的な改良が行われている²⁰⁾。

日本でも、オートダイアル、オートログオンやダウンロードなどの機能を備え、商用オンライン情報サービスを利用出来る通信用ソフトが1985年後半から市販され始め、かなり高い評価をうけるものも出現している。だが、米国のソフトに比べると機能的に勝っているのは日本語表示機能のみで、その差は大きいという指摘もある²¹⁾。

III. 学習システム開発の必要性

利用者が高度で効果的な検索を遂行できる様にするためには、User Friendly な情報検索システムの開発だけでなく、オンライン検索の講習会も有用な手段である。実際の検索を行いながら検索コマンドなどを学習するも

のとして、データベース・サービスのベンダーの主催するオンライン検索の講習会も盛んに開催されている。しかし、このような講習会は短期間のものが多く、繰り返し実際の検索を行って経験を積むためには不十分である場合が多い。さらに、時間上・地域上の制約のために講習会に参加することが困難である場合もある。

また、STNインターナショナルの提供するMENTORのようなオンライン情報検索の訓練用ソフトウェアや、マウスを使ってメニュー方式でBRSの検索補助を行うためのソフトウェアも開発されているが、これらは行われた検索を、きまった手順で解説するもので、利用者はその検索手順をなぞっていくという形態をとるものである。すなわち、単なる解説書の機械可読版にとどまり、実際の検索を行いながら学習を進めることは不可能である。

このような問題点を解決するためには、利用者の検索履歴や過去の検索手順をもとに利用者の習熟度を判定し、各利用者の習熟度に応じて要求する入力項目や表示する項目を動的に変化させる情報検索システムを構築することが適切であると考えられる。

また、1)オンライン検索システムの多くが出力量と接続時間に応じた従量制の料金体系を取っていること、2)日本では通信料金が非常に高いために検索の途中で検索補助のためのメッセージを表示することは、教育に要するコストの点からみて非効率である。そこで、検索中にメッセージを表示するシステムだけでなく、検索終了後に検索結果を評価する機能を持ち、利用者が自分の検索手順を復習することのできるシステムの開発も試みる必要があると考えられる。

また、これらのシステムは、その習熟度に応じて教育内容を変化させていくことが必要であると考えられる。そこで、学習の初期の時点においては基本コマンドを覚えることを最優先とし、学習程度が高まるにつれて徐々に高機能のコマンドを覚えるように、CAI (Computer Assisted Instruction または、Computer Aided Instruction) 的な機能をあわせもつ必要がある。

IV. 学習システムの要件

対話型システムの使いやすさは、

- a) 対話の柔軟性
- b) 透明性
- c) 利用容易性
- d) 習熟容易性

e) 信頼性

の5つの要因によるものとされている²²⁾。本研究では特に透明性と習熟容易性の向上を目的としたシステムの構築を試みている。

システムの透明性とは、利用者が目的とする働きだけが見え、他の働きは利用者には見えないことを示すものとされている²³⁾。また、システムの動きを不透明にしている大きな要因は、コマンドなどの構文に関する知識と計算機に関する知識の存在であることも指摘されている²⁴⁾。したがって、可能な限りこれらの構文に関する知識と計算機に関する知識を減らすことが透明度を高めることになる。具体的には、オートログインのような型がきまった処理の自動実行や、状況に応じたヘルプ・メッセージの出力、データベースごとに異なる出力コマンドの自動調整、出力書式の改良などが透明度を増すのに役立つと考えられる。

習熟容易性については、検索を行うのに最低限必要な基本的なコマンドの習得と、検索効率を高めるための補助的なコマンドの習得の2つに分けて考える必要がある。

学習の初期の時点においては、頻繁に使用するコマンドのみを学習すべきである。使用頻度の極めて低い高機能コマンドを同時に習得しようとする、習得すべき項目が多くなり、頻繁に使用するコマンドの習得が遅れ、場合によっては習得意欲さえも失うといわれている。また、基本的なコマンドを習得する場合には、繰り返し学習することが大切であり、例題の提示を併用することによりその効果が大幅に向上することが一般に認識されている。

補助的なコマンドの習得については、エディタを例にした大山の研究がある²⁵⁾。大山は、エディタなどのような多数のコマンドが用意されているシステムで、高機能な特殊コマンドがあまり利用されない原因についてインタビュー調査を行い、主要な要因として次の2点をあげている。

- ・利用者の多くが、高機能コマンドを使わずに、別の複数個のコマンドを組み合わせて使用している利用者の多くは、その高機能コマンドが使いにくいからではなく、知らないためである。
- ・利用者の多くは、自分でマニュアルを読むのではなく、他の熟練者から教えてもらうことで、新コマンドを習得していく。

オンライン検索の利用者を対象にインタビュー調査を

行った結果、オンライン検索の場合にも、上述のエディターに関する結果とほぼ同じ結果が得られた。これは、利用者の多くは、新しいコマンドを積極的に習得しようということはせず、熟練者（またはシステム）が便利な機能を持つコマンドを新たに提示してくれた場合のみ、新しいコマンドを習得するという、消極的な取り組みに終始する傾向があることを示している。したがって、利用者に新しいコマンドの習得を促すためには、利用の際に熟練者またはそのかわりとなるシステムが新しいコマンドの提示を行う必要がある。その際に、マニュアル全体のような多くのメッセージを出力したのでは、どこを見てよいのかわからなくなる恐れがあるので、適切な分量を該当箇所ですぐ提示する必要があると考えられる。また、これらのメッセージや習熟度の判定基準は検索の専門家、熟練者の意見を参考に行う必要がある。

以上から本研究では、学習の初期段階においては最低限の基本コマンドのみを例題と共に提示し、学習が進むにつれて徐々に高機能コマンドを提示するシステムを構築することを試みた。なお、これらのメッセージや習熟度の判定基準は、マニュアルに書かれた内容をもとにしたが、専門家の知識を取込むことを容易にするため、これらの知識は別ファイルとして変更を容易にした。

V. 利用者の習熟度の判定

一般に、利用者の習熟度は検索経験を積むともなうて増していく。そこで、このようなシステムでは、利用者のシステム精通度に応じて利用者とのインタフェースを動的に変更する必要がある。このための手法としては、システム側がそれまでの利用状況を分析して利用者の習熟度を自動的に判定する“対話分析”と、利用者自身が自分の習熟度をシステムに伝達し、インタフェースを変更する“対話指示”とがある²⁶⁾。両方式とも長所・短所があるが、幅広い範囲の利用者を想定した場合、利用者が客観的に自分の習熟度を判定することは困難であると考えられること、利用者には大きな負担をかけることなく動的なインタフェースの変更を行う必要があることなどの理由から、本システムにおいては対話分析のアプローチを採用することにした。すなわち、利用者の検索履歴を蓄積・分析することによって、システム側が自動的に習熟度を判定し、インタフェースを動的に変更するものとした。

習熟度判定のために用いる項目としては、過去における利用者の検索回数、検索履歴の中ででてくるコマンド

の多様さ、検索件数に対する検索時間の割合などを用いた。ただし、過去の検索データ量が少ない場合、たまたま使用されなかった既知のコマンドが提示されてしまう場合がある。逆に多すぎると、誤使用も含めて一度でも出現したことのあるコマンドが表示されない。すなわち、判定の精度を上げるためには、適度な量の検索履歴を入力として、これを分析することが望ましい。

そこで、システムを作成する前に、

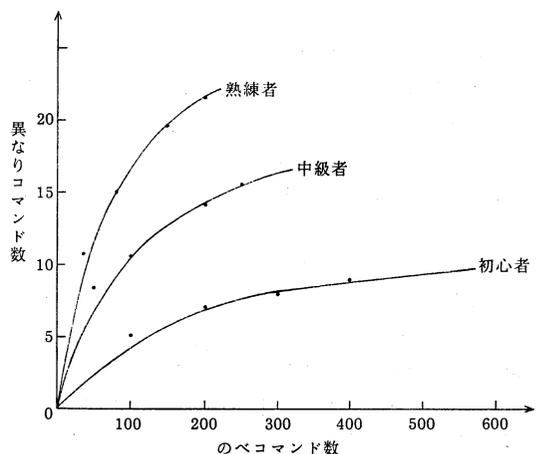
- | | |
|-----------------------|-----|
| a) 検索の初心者(学部2～3年生) | 25名 |
| b) 検索の経験者(大学院の学生) | 5名 |
| c) 検索の熟練者(サーチャーや図書館員) | 2名 |

という3つのレベルの人に実際に検索を行ってもらって、使用されるコマンドの種類と延べ使用回数を調査した。第1図にその結果を示す。また、検索終了後に検索に用いるコマンドを習得しているかどうかについてのインタビュー調査も行った。

第1図に見られるように、異なりコマンド数は、いずれのレベルの人による検索においても、最初に急速な伸びがあり、その後緩やかな単調増加となる。その増加の割合は、習熟度が高いほど大きかった。

また、インタビュー調査の結果から、

- (1) 使用するコマンドの種類は同じ習熟度レベル内では大きな違いが見られない
- (2) 用いられるコマンドは、利用者の習熟度に応じて大きく3つに分けることが可能である
- (3) コマンドを習得する順序は、(2)で分けられたコマンド群の中では各個人により異なるが、コマンド群間



第1図 異なりコマンド数と、のべコマンド数の関係

レベル	DIALOG コマンド
1	Begin, Display, Expand, Explain, Logoff, Logoff hold, Page, Print, Print cancel, Select steps, Type
2	Execute, Execute steps, File, Keep, Keep cancel, Limitall, Limitall cancel, Order, Order cancel, Recall, Save, Save temp, Sort
3	Change, Copy, Cost, Delete, Display sets, Insert, List, Move, Order address, Order item, Order list, Order review, Print query, Print title, Query, Quit, Release, Renum, Report, Select files, Set, Show, Map

第2図 DIALOG コマンドのグループ化の例

では共通である、
ことが明らかとなった。

コマンド群の例を DIALOG のコマンドを用いて第2図に示す。

したがって、利用者の習熟度の判定は、その使用するコマンドの種類を主な手がかりとして、3つのレベルに分けることが最も適切であると判断できた。

VI. システムの概要

本研究では、以下のような2つのシステムの開発を試みた。

A. 検索時の検索補助システム

検索時の検索補助システムは、検索時に入力可能なコマンドなどを表示するシステムで、次の4つの機能を有するものとした。

1) 定型処理の自動実行機能

オートダイアル・オートログインなどの定型処理を自動的に実行する機能

2) 初心者のための検索ガイド機能

検索履歴の分析の結果初心者であると判断された利用者に対して、検索を行う上での基本的なコマンドを表示してコマンド入力の助けをする機能。

3) 中級者のための代替/関連コマンド提示機能

利用者の検索履歴を解析した結果に応じて、より高機能なコマンドや関連するコマンドを提示する機能。たとえば、より高機能な1つのコマンドの代わりに複

数のコマンドを使用している状況が続いている場合に、その高機能コマンドを提示したり、トランケーションを多用する利用者にブラウジング機能を提示したりすることになる。

4) 表示書式の変更機能

状況に応じたヘルプメッセージの出力や、表形式での出力などを行えるものとする。

なお、2)については初心者であると判断される利用者のみに対して行うものとした。

習熟度判定のために用いる項目としては、過去における利用者の検索回数、検索履歴の中にてくくるコマンドの多様さ、検索件数に対する検索時間の割合を用いた。表示画面の例を第3図に示す。

B. 検索終了後の検索手順復習システム

検索終了後の検索手順復習システムは、次の3つの機能を有するものとした。

1) 初心者のための検索ガイド機能

検索履歴の分析の結果、初心者であると判断された利用者に対して、検索を行う上での基本的なコマンドを表示してコマンド入力の助けとする機能。

基本的なコマンドを習得する場合には、繰り返し学習することが大切であり、例題の提示を併用することによりその効果が大幅に向上することが一般に認識されていることから、必要に応じて使用例を表示して参考にすることができるものとする。

2) 中級者のための代替/関連コマンド提示機能

A. と同様の機能を持つものとした。ただし、例を多く提示するものとした。

出力結果の例を第4図に示す。

VII. システムの評価

本研究で作成したシステムを、検索の初心者10名および、検索の中級者5名に実際に使用してもらった後、インタビューを行った。

その結果、全体的には「それまで知らなかったことが表示されており、新しいコマンドを習得するのに有効である。」という意見が大勢を占めた。特に、メッセージの量が多すぎないことに対する評価が高かった。

また、これらの利用者の多くは、教示されない限り、自分からこれらのコマンドを積極的に習得する意志のないことを明らかにしており、オンライン講習会に参加するのが困難である場合には、本システムのような習熟度

利用者の習熟度に応じたオンライン情報検索学習システム

に応じたオンライン情報検索学習支援システムが有効であることは明らかである。

本システムは、検索時の検索補助システムと、検索終了後の検索手順復習システムの2つのシステムから構成されるが、検索時の検索補助システムよりも検索終了後の検索手順復習システムの方が有効であるという意見が多かった。この要因としては、(1)検索端末としてパソコンを用いているために表示できるメッセージの量が限定される、(2)検索時に、検索結果以外のものが表示されると検索結果が見にくくなる、(3)メッセージ表示に時間がかかるために操作性が落ちる、(4)検索中に表示を見ていると検索料金がかさむ、などがあげられる。これらの要因は、(1)と(2)はパソコンの画面表示技術の向上、(3)と(4)については通信技術の進歩とデータベース利用の拡大という技術的・経済的な発展に期待するほかない。したがって、現時点では、検索時の検索補助システムとしてはヘルプ機能の充実に力を注ぐのが適切であると判断される。

一方、検索終了後の検索手順復習システムについては、その習熟度の違いにより評価にばらつきがあった。検索の初心者のうち、検索経験が少しでもある利用者からは、「それまで知らなかったことが表示されている」、「どういふ場面で使用するのかわからないような複雑なコマンドが提示されてしまうことが少ない」などの肯定的な意見が多く得られた。それに対して、検索経験のない利用者からは、「説明文の意味がよくわからない」という意見が聞かれた。また、検索の中級者からは、「知らなかったことが表示されていて便利である」という意見とともに、「知っていることが書かれすぎている」という意見も得られた。これは、(1)本システムがコマンドの説明を中心とした教示システムであるために、検索の基本的な手順に関する説明が少ない、(2)利用者のレベルを3段階に分けているために、そのレベルの中で熟練している人にとっては、不要なメッセージが出力される可能性が高いことが原因であると考えられる。これらは、検索者のレベルをもっと細かく分類するとともに、検索経験がない利用者に対しては、STN システム用検索補助システム MENTÖR のような検索手順をなぞる形のシステムと組み合わせ、教育を行うことで解決できると考えられる。

また、検索終了後の検索手順復習システムにおけるメッセージの長さに関しては、全員から「たとえ長くなっても具体例を充実させてほしい」という意見が得られた。

すなわち、検索後に、印刷されたものを読む場合には、メッセージの長さの制限よりも、内容の充実が求められているといえることができる。

以上のことから、現時点におけるオンライン情報検索用の教育システムとしては、

- (1) オンライン検索時に教示するのではなく、検索終了後に、ログの中にメッセージを埋めこむ形で教示すること
- (2) 習熟度に応じてメッセージを出力するコマンドの種類を調整すること
- (3) 習熟度は、過去において使用したコマンドの種類から判定すること
- (4) 習熟度のレベルは、可能な限り細かくすること
- (5) メッセージの量には、限定を加えず具体例を含んだものであること
- (6) 検索をほとんど行っていない利用者のために、検索手順を示す機能を持つことが必要であると考えられる。

今後の課題としては、習熟度を判定するために多くの検索結果を分析すること、初心者によりわかりやすいメッセージを作成することが必要であると考えられる。

本論文作成にあたっては、さまざまな方の御協力をいただいた。特に、User Friendly な情報検索システムの調査に際して、全面的な協力をしてくださった慶應義塾大学文学部図書館・情報学科の湯沢祥子氏、システム作成に必要なデータを提供していただき、貴重なご助言もいただいた榎エポックリサーチの三輪真木子氏に心から感謝の意を表す。また、データ収集に協力していただいた、図書館・情報学科の皆様へ深謝する。

- 1) Cole, Elliot. User friendly and the user: applying the information systems model to the design of user interfaces. Proceeding of the 47th American Society for Science Annual Meeting, Vol. 21, Philadelphia, Pennsylvania, 1984-10. Knowledge Industry Publishing, Inc., White Plains, N.Y., 1984, p. 148-152.
- 2) Marcus, Richard S. Computer-assisted search planning and evaluation. Proceedings of the 46th American Society for Information Science Annual Meeting, Vol. 20, Washington, DC, 1983-10, Knowledge Industry Publications, Inc., White Plains, N.Y., 1983, p. 19-21.
- 3) Crystal, Maurice I.; Jackson, Gabriel E. FRED,

- a front end for databases. Online. Vol. 6, No. 5, p. 27-30 (1982).
- 4) Meadow, Charles T. The Computer as a search Intermediary. Online. Vol. 3, p. 54-59 (1979).
 - 5) Toliver, David E. OL'SAM: an intelligent front-end for bibliographic information retrieval. Information Technology and Libraries. Vol. 1, No. 4, p. 317-326 (1982).
 - 6) Williams, Martha E.; Preece, Scott E. Elements of a distributed information retrieval system. Proceedings of the 43rd American Society for Information Science Annual Meeting. Vol. 17, Anaheim, California, 1980-10, Knowledge Industry Publications, Inc., White Plains, N.Y., 1980, p. 401-402.
 - 7) Spigai, Fran. Gateway software: a path to the end user market?. Information Today. Vol. 1, No. 2, p. 6-7 (1984).
 - 8) Horwitt, Elizabeth. New solution to the micro-to-mainframe puzzle. Business Computer Systems. Vol. 4, No. 4, p. 42-48 (1985).
 - 9) Horwitt, Doran. Customizing software: new programs make it easier to use on-line services. Info World. Vol. 6, No. 24, p. 32-33 (1984).
 - 10) Levy, Louise R. Gateway software: is it for you?. Online. Vol. 8, No. 6, p. 67-79 (1984).
 - 11) Stout, Catharyne; Marcinko, Thomas. SCI-MATE: a menu-driven universal online searcher and personal data manager. Online. Vol. 7, No. 5, p. 112-116 (1983).
 - 12) Rudin, Joan. et al. Comparison of IN-SEARCH, SCI-MATE and an intelligent terminal emulator in biomedical literature searching. Proceedings of the 6th National Online Meeting. New York, 1985-4, Learned Information, Inc., Medford, N. J., 1985, P. 403-408.
 - 13) Niemier, Kathy. Online searching-a case history. Proceedings of the 5th National Online Meeting. New York, 1984-4, Learned Information, Inc., Medford, N. J., 1984, p. 247-250.
 - 14) Fenichel, C. H. Software reviews: In-Search. Library Software Review. Vol. 4, No. 2, p. 101-103 (1985).
 - 15) Queens Borough Central Library Staff. SEARCH HELPER: the Queens Borough experience. Online. Vol. 9, No. 6, p. 53-56 (1985).
 - 16) Smith, Rita H.; Philips, Linda L. SEARCH HELPER: an online service for undergraduates, Reference Service Review. Vol. 12, No. 3, p. 31-34 (1984).
 - 17) Kleiner, Jane P. User searching: a public access approach to Search Helper. RQ. Vol. 24, No. 4, p. 442-451 (1985).
 - 18) Evans, Nancy.; Pisciotta, Henry. SEARCH HELPER: testing acceptance of a gateway software system. Proceedings of the 6th National Online Meeting. New York, 1985-4, Learned Information, Inc., Medford, N. J., 1985, p. 131-136.
 - 19) Williams, P.W.; Goldstein, G. A. Completely automatic information retrieval system for the unskilled user. Proceedings of the 6th International Online Meeting. London, 1982-12, Learned Information, Ltd., Oxford, England, 1982, p. 263-272.
 - 20) Williams, Philip W. A microcomputer system to improve the recall performance of skilled searchers. Proceedings of the 4th National Online Meeting, New York, 1983-4, Learned Information, Inc., Medford, N. J., 1983, p. 581-590.
 - 21) 林 伸夫, 松山俊一, 斎藤 勉, 評価特集 仕事に使えるパソコン通信ソフト, 日経パソコン, 11月10日号, p. 170-205 (1986).
 - 22) W. Dehning, et al. Lecture Note in Computer Science 110, Springer-Verlag, 1980.
 - 23) 守屋慎次, 人間・機械インタフェース, 情報信号処理 (中田, 南, 平松編), オーム社, 1986.
 - 24) B. Shneiderman, Designing the User Interface. Addison-Wesley, 1986.
 - 25) 大山 裕, 打鍵履歴を利用したエディタ用ガイダンスシステム, 情報処理学会第35回全国大会, p. 1777-1778 (1987).
 - 26) 浜川 礼; 川越恭二, ユーザインタフェース適応化のための対話操作教示方式, 情報処理学会第35回全国大会, p. 1775-1776 (1987).