

WWW環境における研究情報サービスシステムの構築と評価

遠藤 裕英† 畑田 稔††

本論文では次のような特徴を持つ研究情報サービスシステムを構築し、評価する。(1) 紙媒体で入手したニュース系情報を電子化して、ネットワーク経由で遅滞なく配信するシステム。(2) インターネットのホームページの到着記事を収集し、キーワードを抽出して配信するシステム。(3) ウェブ閲覧ソフトでニュース系情報と図書系データベースを統一的に閲覧できるネットワークサービスを提供するシステム。本システムを利用者約 600 人の職場で評価した結果、ニュース系閲覧サービスで 250 人/日、図書系サービスで 46 人/日、プッシュ型（配信型）サービスで 50~57 人/日の利用者があった。研究情報の伝達迅速化では、次の結果が得られた。(a) 従来、約 4 時間要していた紙媒体情報の配信を約 2 時間に短縮できた。(b) 従来、約 1 週間遅れで閲覧されていたワールドワイドウェブの到着記事に対し、12 時間以内に要約情報を配信できるようになった。(c) 従来、図書室に向く必要があった図書データの検索を、利用者の端末からウェブ閲覧ソフトで利用できるようになった。

Implementation and Evaluation of a Laboratory Information Service System in a WWW Environment

HIROHIDE ENDOH† and MINORU HATADA††

This paper reports on the implementation and evaluation of a laboratory information service system that: (1) Digitizes news-oriented information obtained from print media and distributes it without delay over the network; (2) Collects newly arrived articles from home pages on the internet and extracts and distributes key words from these articles; and (3) Provides a network service that enables news and library databases to be read in an integrated manner through a Web browser. Evaluation of this system at a work place consisting of about 600 users revealed that about 250 people/day used the news service, about 46 people/day used the library service, and about 50 to 57 people/day used a distribution service. The following benefits were obtained as a result of speeding up the laboratory information service: (a) Distribution of print-based information that previously took about four hours has been reduced to about two hours; (b) Distribution of summaries with respect to newly arrived articles perused on the WWW can be performed within 12 hours compared to one week in the past; and (c) Retrieval of library data that previously required a trip to an actual library can now be performed from a user's terminal using a Web browser.

1. はじめに

地球規模でビジネスが行われる時代になり、世界の製品・技術情報を逸早く収集することが勝ち残るための条件となってきた¹⁾。

情報の提供媒体は、従来の紙から、CD-ROM などのパッケージ型記憶媒体によるもの、ファックスや電子メールによる配信、さらには、インターネット上の

ホームページなど、情報技術の進歩とともに変化してきている。これらの新しい媒体で提供される情報を逸早く利用者に伝えることが研究情報サービスの課題になっている²⁾。

一方、組織においては、各人に端末が配備され、各端末にはウェブ閲覧ソフトが搭載されているイントラネット環境が整いつつある³⁾。

そこで、本論文では次のような特徴を持つ研究情報サービスシステムを構築し、情報伝達の迅速化や利用効率の向上をはかる。

(1) プッシュ型（配信型）サービスでニュース系情報を迅速に伝達する。一例として、紙媒体で入手した購読情報を電子化して、遅滞なくネットワーク経由で特定者に配信する。

† 立命館大学理工学部情報学科

Department of Computer Science, Faculty of Science and Engineering, Ritsumeikan University

†† 日立製作所システム開発研究所情報センター

Systems Development Laboratory, Information System Center, Hitachi, Ltd.

- (2) 要約情報だけをプッシュ型で伝達することにより、プル型（閲覧型）情報の伝達を迅速化する。一例として、インターネットのホームページの新着記事を収集し、キーワードを抽出して特定者に配信する。
- (3) 標準的になりつつあるウェブ閲覧ソフトでニュース系情報と図書系データベースをネットワーク経由で統一的に閲覧できる情報サービスを提供する。

本サービスを実現するための個別の課題については、すでに報告した^{4)~10)}。本論文では、著者らが構築した研究情報サービスのシステム全体を紹介し、情報伝達の迅速化とサービスの有用性を総合的に検証する。

紙媒体情報をネットワークで配信するのに必要な大半の時間が、紙媒体情報の電子化に費やされている。そして、その中の50~90%が文字認識の誤り訂正時間¹¹⁾である。このため、誤り訂正支援システムを開発して電子化時間を短縮する。

ホームページの新着記事はタイムリーに閲覧されず、情報の伝達遅れが発生している。このため、ホームページの更新を報知するソフト^{12),13)}が商品化されている。しかし、更新の報知だけで更新内容までは報知されないことやつねに利用者のシステムを稼動しておく必要があるなどの問題点¹⁴⁾がある。

一方、図書系データベースに関しては、米国や日本の電子図書館プロジェクトが知られている^{15),22),23)}。これらは、単に印刷物が電子化されるというのではなく、世界中のサイトの関連情報にリンクを張ることにより、従来図書館にはない奥の深い情報サービスシステムに発展していくことが期待される。電子図書館の利用が一般的になれば、公的な機関からは提供されない資料の提供や、公的な機関を利用していたのでは効率の悪い専門性の高いサービスが企業の情報サービス部門の役割になると考えられる。

各企業のイントラネット構築事例^{3),16)~18)}が知られている。ウェブ閲覧ソフトによる利用の方向に進んでいることがうかがえるが、ニュース系情報の配信サービスは今後の課題である。

以下、2章で研究情報サービスの概要と課題を、3章で著者らが構築した研究情報サービスシステムの内容を述べる。4章で研究情報サービスシステムの利用実績から提案システムの有用性を実証する。そして、閲覧時間の測定からプッシュ型情報伝達の迅速化の効果を示す。5章では迅速化の効果を確実にするための運用方式について述べる。

2. 研究情報サービスと課題

2.1 研究情報サービスの概要

2.1.1 研究情報サービスの位置付け

研究情報サービスを、研究所の情報サービス部門が入手した研究情報を研究者に提供するサービスと定義する（図1）。

取り扱う研究情報には外部情報と内部情報とがある。外部情報には公開情報と非公開情報とがある。非公開情報の例としては、契約に基づき購読する特約情報などがある¹⁹⁾。

2.1.2 情報サービスの形態と課題

情報を提供される（する）形態にはプル型とプッシュ型とがある。

プル型情報の代表的なものにワールドワイドウェブのホームページや電子掲示板、各種データベースがある。利用者が自ら情報を読みについて、はじめて入手できる情報である。読みにいくのが遅れると、情報の入手も遅れるという欠点がある。したがって、ニュース系の情報については、新着記事をいかにすばやく利用者に知らせるかが研究情報サービスの課題になる。

一方、プッシュ型は情報提供者から利用者に情報が配信される情報サービス形態である。紙やCD-ROMによる配布、ファックスや電子メールによる配信、チャネル購読によるインターネット配信（Pointcast²⁰⁾やCastanet²¹⁾など）はプッシュ型である。配信元から届けられた情報をいかにすばやく利用者本人に届けるかということが課題になる。

次節で、これらの課題をもう少し詳しく検討する。

2.2 研究情報サービス迅速化の課題

2.2.1 紙媒体情報の電子化・ネットワーク配信

紙媒体による情報提供は根強く存在する。紙媒体が

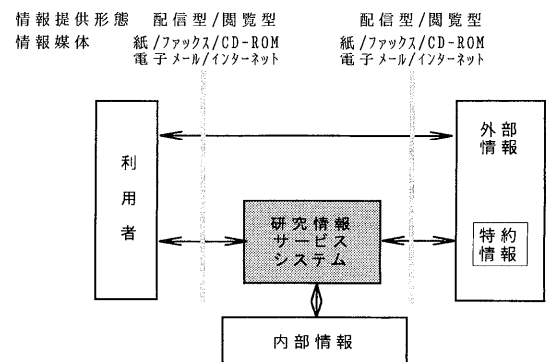


図1 研究情報サービスの位置付け

Fig. 1 Role of the laboratory information service.

可搬性や一覧性に優れていることにもよるが、最近では、情報の二次利用を抑制するために意図的に紙媒体を利用する場合がある。しかし、紙媒体で提供される情報の伝達には物理的な配信作業をとまなうため時間がかかる。著者の調査では、回覧方式で最後の回覧者に届くのに1カ月要する場合もあった。そこで、紙媒体情報を電子化して、電子的に伝達することによって、情報伝達の迅速化をはかる方法が考えられる。

紙媒体情報の電子化には文字認識技術が用いられる。しかし、認識精度が十分でないため、誤認識の訂正工数が大きく情報伝達迅速化の阻害要因になっている。著者の職場の作業例では、A4版10頁の文書の場合、電子化に約4時間を要している。さらに、その90%が誤認識文字の訂正時間である。配信は自動化されており、配信時間は無視できる。このため、紙媒体情報の伝達を迅速化するには誤認識文字の訂正時間を短縮できる誤り訂正支援システムの開発が不可欠である。

2.2.2 ワールドワイドウェブの新作記事収集と配信

ワールドワイドウェブのホームページから提供される最新の製品情報や技術情報は、ホームページを閲覧するまで分からないので、情報の入手が遅れるという問題点がある。

著者らの調査では、新作記事の閲覧遅延は平均で約1週間である。このため、この遅延をいかに少なくするかが研究情報サービスの課題であった。

そこで、ホームページの更新記事を逸早く研究者に知らせることを目的に、あらかじめ登録したホームページを毎日走査し、新作記事があれば新作記事のキーワードを抽出して電子メールで研究者に配信するプッシュ型の情報サービスを提案する。新作記事をもれなく抽出すること、キーワードを的確に抽出することが技術的な課題である。

2.2.3 ウェブ-関係データベース連携図書システム

図書システムを利用するため、図書室に足を運ぶのでは時間がかかる。そこで、情報ネットワークで図書システムを利用できるようにしてほしいという要求が強い。

イントラネット化で利用者の端末にはウェブ閲覧ソフトが装備されているので、ウェブ閲覧ソフトで図書システムを利用できることが望ましい。

一方、図書システムは関係データベースシステムで構築されているので、ウェブ-関係データベース連携機能が必要になる。本研究に着手した当時(1995.10)、著者らの仕様を満たすウェブ-関係データベース連携システムが商品化されていなかったため、自らウェブ-関係データベース連携システムを開発した。1万件を約

1秒で検索でき、十分実用に耐える性能を持つ。さらに利用者インタフェースを改善すること、たとえば、マウスで指し示した画面上の項目に関する検索結果が逐次表示されるような視覚的な検索支援システムを考えると、マウスの移動速度とほぼ同じ検索速度が要求される。この要求を満たすためには、さらに、1桁検索速度を高速化する必要がある。

3. 研究情報サービスシステムの構築

3.1 研究情報サービス

著者らは、2.2章で述べた諸課題を解決する研究情報サービスシステムを構築した(図1)。図2に構築した研究情報サービスを示す。また、図3に研究情報サービスの画面例を示す。

(1) 図書情報サービス⁹⁾には、①プル型研究情報サービスのメニュー表示、②他事業所の情報サービスへのリンク、③図書・資料発注情報、④出版社情報、⑤新聞社情報、⑥学協会情報、⑦インターネット・ディレクトリ、⑧図書室利用案内がある(図3(a))。

これらの情報のメンテナンスは情報サービス部門で行っており、各人の端末(ウェブ閲覧ソフト)から利用できる。

(2) ニュース記事ファイルサービスでは10種類のニュース系記事をウェブサーバに掲示して、閲覧に供している。ニュース別の掲示と記事別の掲示(図3(b))とがある。記事別の掲示では、閲覧者の多い記事を注目記事として閲覧頻度順に掲示している。これらの掲示記事はキーワードで検索が可能である。

(3) (ワールドワイド)ウェブ新作記事ファイルサービス^{6),7)}は、関連企業の動向や標準化動向を調査するため、注目すべきホームページのアドレスを登録

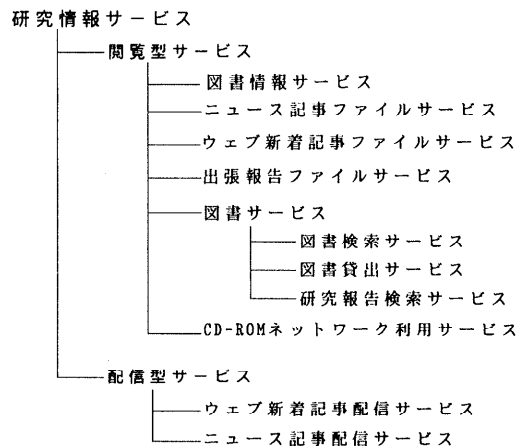


図2 研究情報サービスの構成

Fig. 2 Structure of the laboratory information service.

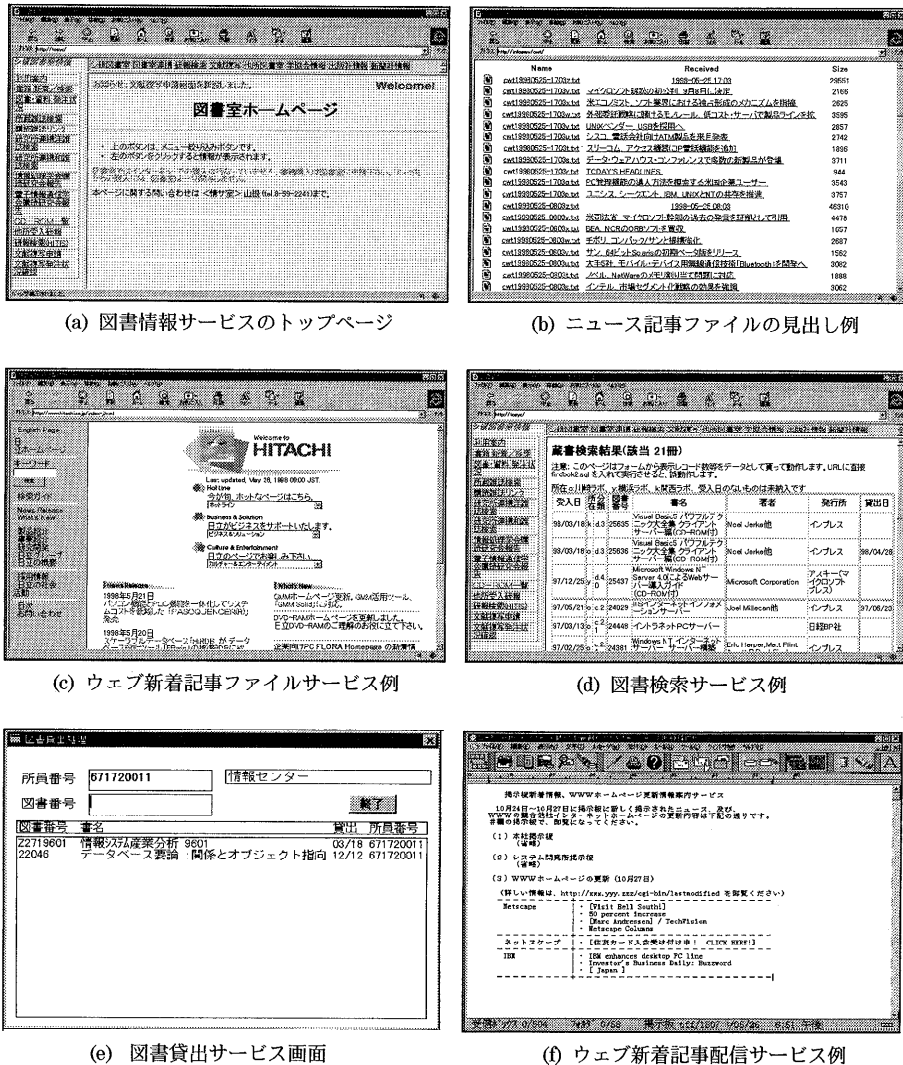


図 3 研究情報サービスの画面例
Fig. 3 Examples of the laboratory information services.

し、そのホームページの更新情報を毎日監視して、更新された場合、逸早く更新情報をファイルにして閲覧に供するサービスである(図3(c))。直接、このファイルを開覧する場合もあるが、(7)のキーワード配信を見て、興味のある記事だけを開覧することもできる。

(4) 図書サービスには図書検索サービス(図3(d))、図書貸出サービス(図3(e))、(社内)研究報告書検索サービスがある。図書系データベースとして、蔵書データベース、所蔵雑誌データベース、資料台帳データベース、国際会議録データベース、製品案内データベースがあり、図書検索サービスでオンライン検索ができる。図書貸出サービスは図書室備え付けのパソコンで、蔵書、雑誌、資料などの貸し出しと返却手続き

を行えるサービスである。また、社内の研究報告書は全社的にデータベース化されており、ウェブ閲覧ソフトで検索できる。

図書データベースは関係データベースシステム上に構築されているので、ウェブ閲覧ソフトからアクセスするためには、ウェブ-関係データベース連携システムが必要になる。そこで、第一段階として独自の連携システムを開発しネットワークで利用できるようにした⁸⁾。第二段階としてパソコンの主メモリ上でデータベース操作を行うことにより、2万件のデータを約0.2秒で検索できる高速検索システムを開発した¹⁰⁾。

(5) 出張報告ファイルサービスは社内での出張報告書がファイルされており、ウェブ閲覧ソフトで閲覧で

きるサービスである。

(6) CD-ROM のネットワーク利用サービスは、各人の端末からネットワークを介してサイト契約をした CD-ROM を閲覧できるサービスである。

(7) ウェブ新着記事配信サービス⁷⁾ (図 3(f)) は、インターネット上で開示される関連情報を逸早く研究者に伝達することを目的とするサービスである。

米国の 28 サイトの新着記事を対象として、日本時間で午前 8 時 30 分*に記事の収集を行っている。新着記事から抽出したキーワードは編集され、掲示板新着情報案内とともに、毎日就業後 1 時間以内に登録者宛てに電子メールで配信される。このスケジュールによれば、米国で発表されたほとんどの記事を 12 時間以内に利用者に伝達できる。

(8) ニュース記事配信サービスは、最新の情報を研究者に逸早く伝えることを目的とするサービスである。外部から電子メールで受信した情報を社内の電子メールに変換して (自動) 配信するサービスと、紙媒体で提供される特約情報 (情報価値が高く速報が必要と判断されるもの) を文字認識プログラムでコード情報に変換し、電子メールで配信するサービスとがある⁹⁾。このサービスはあらかじめ登録された人**を対象に行っている。

外部から電子メールで配信される記事に対しては、電子メールの着信を 30 分~1 時間間隔 (時間帯で間隔を変えている) に走査し、着信を検出すると登録者に自動配信するプログラムが起動される。したがって、外部から電子メールで配信される記事は、1 時間以内に利用者に届けられる。

紙媒体情報では、文字認識結果の誤り訂正支援システムを開発^{4),5)} し、A4 版 10 頁の記事を 2 時間で電子化できるようにした。この結果、外部から紙媒体の情報を受け取ってから約 2 時間で、登録者に電子メールで配信するとともに、登録された記事ファイルからも閲覧できるようになる。サービス対象は契約上可能な範囲に限定している。

3.2 研究情報受入れシステム

前節で述べたサービスを実現するためには、外部から提供される情報を受け入れるシステムが必要であり、図 4 に示すような研究情報受入れシステムを構築した。

研究情報受入れシステムには、(1) ニュース記事受

研究情報受入れシステム

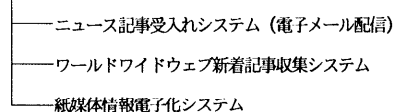


図 4 研究情報受入れシステム

Fig. 4 Laboratory information acquisition system.

入れシステム (電子メール配信)、(2) ワールドワイドウェブ新着記事収集システム、(3) 紙媒体情報電子化システムがある。

- (1) ニュース記事受入れシステム (電子メール配信)
 - 特約先から電子メールで配信されてくるニュース記事については、受信用のパソコンにメールが着信しているかどうかを一定の間隔で監視し、着信している場合には、自動的に次の処理を実行する。
 - (a) 社内用のメールサーバに記事を登録する (登録者に配信サービスされる)。
 - (b) ウェブサーバの記事ファイル一覧表に登録する。
 - (c) 記事を HTML (Hyper Text Markup Language) ファイルに変換し、ウェブサーバに登録する (ウェブ閲覧ソフトで閲覧できる)。
 - (d) 記事を題目ごとに分割し、ウェブサーバに登録する (題目ごとに閲覧できる)。
- (2) ワールドワイドウェブ新着記事収集システム
 - 登録されたホームページの記事の更新を監視し、更新された場合には次の処理を行う。
 - (a) 更新されたホームページを代理サーバに取り込む (更新されたホームページを即座に閲覧できる)。
 - (b) ワールドワイドウェブ新着記事ファイル一覧表に登録する。
 - (c) 新着記事のキーワードを抽出し、キーワード配信プログラムに引き渡す。
 - (d) 新しく現れたキーワードとホットテキスト (URL)、消去されたキーワードとホットテキスト (URL) を更新情報リストに登録する (リンク先の情報が直接見られる)。
- (3) 紙媒体情報電子化システム

紙媒体上の文章を光学的走査装置 (スキャナ) で読み取り、文字認識プログラム (OCR) で文字コードに変換する。認識結果の誤りは、誤り訂正支援システム^{4),5)} を用いて訂正する。文字

* 米国企業や業界団体からの発表が終了し、日米間のトラフィックの比較的少ない時間帯に設定している。収集と新着記事のファイリング時間は約 5 分間である。

** ニュース記事サービスは、登録制にするなど、団体購読契約の範囲内で運用している。

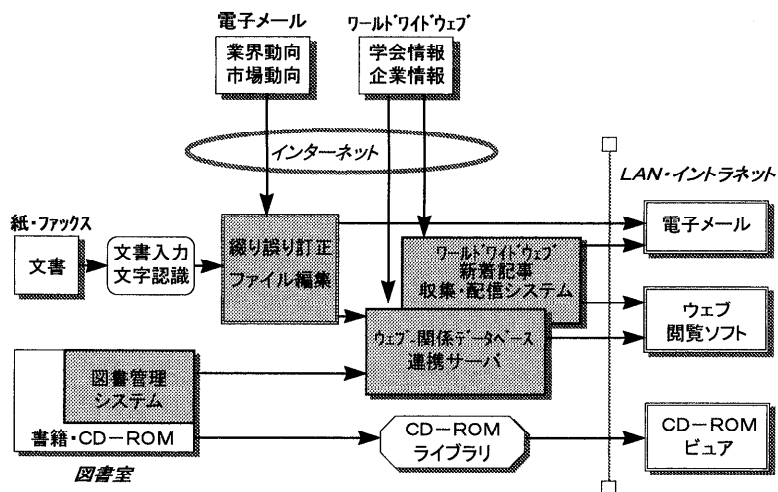


図5 研究情報サービスシステム

Fig. 5 Laboratory information service system.

コード化された情報（記事）に対し、次の処理が行われる。

- (a) 社内用の電子メールサーバに記事を登録する（登録者に配信サービスされる）。
 - (b) 記事ファイル一覧表に登録する。
 - (c) 記事を HTML ファイルに変換し、ウェブサーバに登録する。
 - (d) 記事を題目ごとに分割し、ウェブサーバに登録する（題目ごとに閲覧できる）。
- (a)～(d)の処理はすべて自動化されている。

3.3 研究情報サービスシステムの構成

研究情報サービスシステムの構成を図5に示す。

3.3.1 ネットワーク環境

基幹 LAN には 100 Mbps の光ファイバケーブル (FDDI) を、支線には 10 Mbps のイーサネット (Ethernet) を使用している。フロアごとにサブネットワーク化を行い、ネットワーク上の通信量の最適化を図っている。このネットワークで UNIX^{*}系と Windows^{**}系のシステムが稼動している。電子メールサーバ、ファイル転送サーバ (FTP サーバ)、ウェブサーバ (HTTP サーバ)、代理サーバ (Proxy サーバ) が共通サーバとして稼動しており、このほかに、各部門が独自に設置している業務サーバがある。研究情報サービスシステムは情報サービス部門のサーバで稼動しているシステムである。

3.3.2 利用者端末

LAN には、約 1,200 台の端末 (パソコン/ワークステーション) が接続されている。各端末には、Windows95^{***}、電子メールソフト、ウェブ閲覧ソフト、ワープロ・表計算などのソフトが標準で搭載されている。

3.3.3 インターネットの利用

電子メール、ネットニュース、遠隔ログイン、ファイル転送、ウェブ閲覧が利用できる。利用方法はインターネット利用規程¹⁹⁾による。

4. 研究情報サービスシステムの評価

4.1 研究情報サービスシステムの利用実績

研究情報サービスの利用対象者は約 600 名である。研究情報サービスの利用状況を表1に示す。

利用者はニュース系閲覧サービスで 250 人/日、図書系サービスで 46 人/日、プッシュ型サービスで 50～57 人/日であり、実用的なシステムであることが確認できる。

図6にニュース系サービスと図書系サービスの利用状況の月別推移を示す。

研究情報サービスのホームページは、現在1カ月に5,000回以上の閲覧があり、特に、ニュース系の情報の閲覧が増加している。ニュース系情報の利用が、この1年間で5倍以上増えていることが分かる。

ニュース系情報には、毎日更新される日刊情報が含

^{*} UNIX は X/Open Company Limited がライセンスしている米国ならびに他の国における登録商標である。

^{**} Windows は、米国およびその他の国における米国 Microsoft Corp. の登録商標である。

^{***} Windows95 は、米国およびその他の国における米国 Microsoft Corp. の登録商標である。

表 1 研究情報サービスの利用状況 (1997.10 時点)
Table 1 Usage of the laboratory information service.

プル型サービス	
ニュース系サービス	
図書情報サービス	
ニュース記事ファイルサービス (10 種類)	平均 250 人/日
人気の高い日刊記事	平均 80 人/日
人気の高い月刊記事	平均 120 人/日
ウェブ新着記事ファイルサービス	
図書系サービス (10 種類)	平均 46 人/日
図書検索サービス	平均 20 人/日
図書貸出サービス	約 7,000 冊/年
CD-ROM ネットワーク利用サービス	
プッシュ型サービス	
ワールドワイドウェブ新着記事配信サービス	57 人/日
ニュース記事配信サービス (3 種類)	約 50 通/日

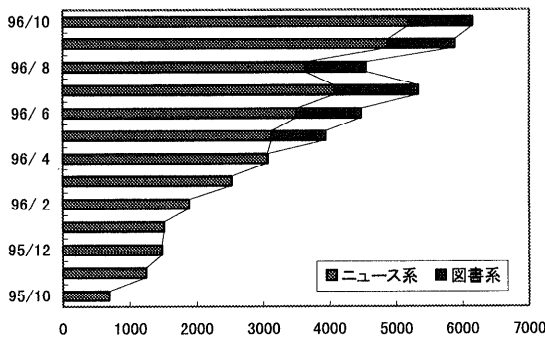


図 6 アクセス数の変化

Fig. 6 Change in number of accesses.

まれるため頻繁に閲覧している。情報を紙媒体で閲覧した場合、4~5人を閲覧するのに0.5~1.5カ月かかっていたが、本サービスにより、大半の人が1日以内に閲覧するようになった。

また、以前は図書室まで足を運ばなければ利用できなかったために利用の少なかった図書検索などの図書サービスも、ウェブ閲覧ソフトで月に900件程利用されるようになった。

4.2 プッシュ型とプル型の情報伝達時間の評価

4.2.1 紙媒体の情報伝達時間

紙媒体を閲覧する方式の情報サービスでは、最初の閲覧者は短時間で情報を入手できるが、2人目以降の閲覧者の情報入手が遅くなるという問題がある。a部数の複写をn人に閲覧する場合、複写1部数あたり平均n/a人閲覧することになる。閲覧者1人あたりの滞留時間をtとすれば、最終閲覧者への到達時刻は((n/a)-1)×tとなる。著者の職場環境の場合、n/aは5~10人、tは閲覧者の在席状況や書類処理速度に依存するが、3~4日である。したがって、最終閲覧者に届くのに、0.5~1.5カ月要している。最終閲覧者へ

の到達を早めるには複写の部数を増やすか、1人あたりの滞留時間を短くする必要がある。複写の部数を増やすのは、費用・手数の増加と配信手数の増加をまねく。滞留時間は職務環境と個人の行動様式に依存するので、簡単には短くならない。

4.2.2 プッシュ型の情報伝達時間

プッシュ型の情報伝達時間を、次のような方法で調べた。

[調査方法]

調査対象者：管理職55名(連続72時間以上不在者を除く)

調査方法：このうち、50名に対し「電子掲示板新着情報案内」を開封確認付き電子メールで10日間送信し、開封時刻を集計した。ここで、「電子掲示板新着情報案内」とは、電子掲示板に新しく掲示された記事の題名だけを一覧表にして、電子メールで配信するサービスである。

[調査結果]

- (1) 55名の中で、「電子掲示板新着情報案内」は不要と回答した者が5名いた。
- (2) 送信した電子メール500通中、開封されず捨てられた電子メールが11通(8名)あった。開封率は97.8%である。
- (3) 開封までの所要時間は、表2に示すとおりであった。1時間以内に47.4%、1日以内に84.8%の開封があった。3日以内の開封者の平均開封時間は4時間40分である。
- (4) 50名中3名が1週間に1度の頻度で「電子掲示板新着情報案内」を開封している。
- (5) 調査対象者55名のうち15名に携帯端末利用環境を提供している。6名が携帯端末で職場外からアクセスし、開封している。

以上の結果から、「電子掲示板新着情報案内」を評価

表 2 「掲示板新着情報案内」の開封所要時間

Table 2 Time required to open bulletin-board newly arrived information.

開封までの所要時間	1 時間以内	1~3 時間	3~6 時間	6~24 時間	1~3 日	3 日以上	未開封	合計
開封数	237	103	50	34	35	30	11	500
開封率 (%)	47.4	20.6	10.0	6.8	7.0	6.0	-	97.8
累積開封率 (%)	47.4	68.0	78.0	84.8	91.8	97.8	-	-

表 3 電子掲示板の週別開封数比率

Table 3 Weekly ratio of electronic bulletin-board openings.

開封週	1	2	3	4	5	6	7	8	9~	総開封数	開封時間
記事#1	40.0	17.1	12.4	8.4	10.4	4.4	3.4	1.4	2.6	268	0.94 週*
記事#2	61.3	11.3	10.7	9.7	4.2	1.7	0.9	0.2	0	440	0.65 週*

*: 平均開封時間 (週) = (1/3) × ∑(開封数比率 × 経過週数) ÷ 100

していない人は 55 名中, (1) の 5 名と, (2) の 1.1 名 (50 名 × 2.2%) の合計 6.5 名 (11.8%) である. 88.2% の人が開封するという意味での支持を得ていることが分かった.

4.2.3 プッシュ型を併用したプル型情報の伝達時間
プッシュ型の「電子掲示板新着情報案内」によって, プル型である掲示板情報の閲覧時間がどのように変化するかを, 月刊の特約記事を載せた電子掲示板の開封データによって調べた.

その結果を表 3 に示す. 記事#1 は「電子掲示板新着情報案内」なしで掲示した記事 4 件の, 掲示後の各週ごとの開封数比率 (%) である. 記事#2 は「掲示板新着情報案内」をした場合の掲示記事 2 件の開封数比率 (%) である.

本データには次の特徴がみとめられる.

- (1) 電子掲示板情報は時間経過にたいし, ならかな開封傾向を示す.
- (2) 記事#1 で第 5 週の開封率が上昇しているのは, 翌月の記事を見ると, 前月の記事を閲覧することがあるためと推測される.
- (3) 「電子掲示板新着情報案内」によって記事の閲覧総数が 1.6 倍になった.
- (4) 「電子掲示板新着情報案内」によって第 1 週の開封数比率が約 20% 上昇している.
- (5) 「電子掲示板新着情報案内」によって平均開封時間は 31% 短縮されている.

以上から, 「電子掲示板新着情報案内」が情報伝達の迅速化に効果があることが分かる.

5. 結果の検討

5.1 プッシュ型の情報伝達の迅速化

プッシュ型サービスの最も典型的なものは電子メールによる配信であろう. このため, 電子メールによる

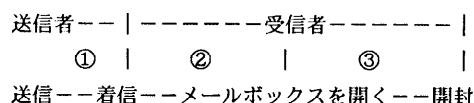


図 7 電子メールの情報伝達の流れ

Fig. 7 Flow of E-mail information dissemination.

配信の迅速化を検討してみる.

電子メールの情報伝達の流れは図 7 のようになっている. 各段階における情報の伝達特性は次のようである.

(1) メッセージの送信

送信者から送信されたメッセージは, ネットワーク経由で受信者に送られ受信者のメールボックスに着信する (①). 組織内のネットワークであるので, 送信された情報は 100% 受信者 (電子掲示板も受信者と見なす) に着信すると仮定できる. ネットワーク構成が簡単な場合には, 数分以内に受信者に届く.

(2) 受信メールボックスを開く

受信者が受信メールボックスを開ける (②). ただし, 受信メールボックスを開くことと電子メールを開封することは別である. ここでは, 電子メールにアクセスできる環境にいれば受信メールボックスは必ず開かれるものと仮定する.

電子メールにアクセスできる環境にいる比率を仮想在席率と呼ぶことにする. 会議による離席や出張などの外出で電子メールにアクセスできないと仮想在席率は低くなる. この定義によると, 仮想在席率が高いほど受信メールボックスを開く機会は増える.

(3) 受信メールの開封

受信メールを選択して開封する (③). 送信した電子メールが開封されたことで情報の伝達が完了したと見なす.

送信された電子メール (= 受信した電子メール) の

なかで開封された電子メールの比率を開封率と定義すると、開封率は情報を相手に確実に伝えられたか否かの指標になる。

受信メールボックスが開かれている状態では受信メールの優先度、送信者、件名などが確認できるので、受信メールが開封されるか否かは受信者が受信メールの必読性をどう判断するかに依存する。したがって、開封率を高めるためには受信メールボックスが開かれる状態（仮想在席状態）を作り出すことと必読性を高める状況を作り出す工夫が重要になる。

開封時間を①と②と③の時間の和と定義する。開封時間は情報を相手に迅速に伝えられたか否かの指標になる。①の遅延時間は②と③にくらべて小さいので無視できる。②と③の時間は 4.2.2 項の結果によれば、4.7 時間である。②と③が遅れる要因には、離席して電子メールにアクセスできない場合と、在席しているが優先度が低くメールを開封しない場合とがある。前者に対しては仮想在席率を高めること、後者に対しては受信者が受信メッセージの緊急性を感じさせるような工夫が必要になる。

5.2 研究情報サービスシステムの運用方法

5.2.1 仮想在席率の向上

会議のための離席や出張などによる外出は避けられない。この条件下で仮想在席率を向上させるには、定席外からアクセスできるモバイル環境を構築する方法が考えられる。

5.2.2 開封率の向上

開封率を高めるためには仮想在席状態を作り出すことと必読性を高めることが必要である。ある程度の時間を許容すれば必ず仮想在席状態になると仮定できるので、必読性を高めることを考えればよい。

必読性を高めるため、従来は、①送信優先度を「速達」にするなどの方法がとられている。「速達」機能が利用できない場合は、②件名欄に「重要」「必読」などの表記をする、③件名欄に開封期限を明記するなどの方法が考えられる。

次に、電子掲示板を例にプル型情報の閲覧率（開封率）について考える。電子掲示板の開封率は電子メールの開封率ほど高くない。電子掲示板情報は電子メール情報にくらべて閲覧しなくても支障をきたすことが少ないためと考えられる。

4.2.2 項で「電子掲示板新着情報案内」を紹介した。これによって、電子掲示板の受信メールボックスは電子メールと同程度に閲覧されることになる。本方法では電子掲示板の件名（一種の要約情報）だけを送信するので、全内容を電子メールで出す場合に比較して受

信情報が少なくて済むという利点がある。

「電子掲示板新着情報案内」で報知した掲示情報が開封されるようになるには、件名などに、先に述べた必読性を高める工夫が必要である。

5.2.3 開封時間の短縮

仮想在席率の向上によって電子メールの着信を知るまでの時間は短縮する。電子メールの着信を知ってから開封するまでの時間を短縮するには、送信優先度を「速達」にして開封を促進する方法がある。「速達」表示のほかに、開封期限のある電子メールや電子掲示板は件名欄に開封期限を明記する方法が有効と考えられる。

6. む す び

プッシュ型サービスによる情報伝達の迅速化と、ウェブ閲覧ソフトによるニュース系ファイルと図書系データベースの統一的利用を目指した研究情報サービスシステムを構築し、運用した。その結果、利用者はニュース系閲覧サービスで 250 人/日、図書系サービスで 46 人/日、プッシュ型サービスで 50~57 人/日であり、実用的なシステムであることが確認できた。

情報伝達の迅速化については、次のような結果が得られた。

(1) 紙媒体情報の配信迅速化では、従来、A4 版 10 頁の記事を電子化するのに約 4 時間要していた。文字認識の誤り訂正工数を削減するスペルチェックの開発により約 2 時間まで短縮できた。

(2) 従来、ワールドワイドウェブのホームページの新着記事は約 1 週間遅れで閲覧（平均）されていた。ワールドワイドウェブ新着記事収集・配信システムの開発により、12 時間以内で利用者に要約情報（キーワード）を届けられるようになった。

(3) 従来、図書室に向向く必要のあった図書データの検索を、利用者の端末からウェブ閲覧ソフトで利用できるようになった。そして、2 万件のデータを約 0.2 秒で検索できる高速検索（従来比で 1/10）を実現できた。

また、プッシュ型サービスによる情報伝達の迅速化の効果を調べた結果、プル型の 158 時間に対し、プッシュ型は 4.7 時間と、およそ 3%の時間で閲覧されることが明らかになった。プル型の情報伝達時間を短縮するため、記事の題名だけをプッシュ型で伝達すると、プル型情報の閲覧数は 1.6 倍に、閲覧時間は 31%短縮されることが分かった。

さらに、プッシュ型情報サービスで利用者のもとに着信した後、開封されるまでの時間を短縮することが重要であり、件名欄に緊急性や期限を表記する方法や

モバイル環境の整備などの運用方法を提案した。

今後の課題として、テーマ別にウェブ新着記事を探
索する方式や利用者へのプッシュ情報の絞り込み方式
の研究などがある。

参 考 文 献

- 1) Goldman, S.L., Nagel, R.N. and Preiss, K.
(著), 野中郁次郎, 紺野 登 (訳): アジルコン
ベティション, 日本経済新聞社 (1996).
- 2) 遠藤, 畑田, 武藤, 吉田: 研究開発プロセスへ
の WWW 活用事例, 第 53 回情報処理学会全国
大会論文集, 第 IV 分冊, p.229 (1996).
- 3) 小野寺: 日本ビューレット・パッカードのイント
ラネット活用状況, 研究開発マネジメント, Vol.6,
No.9, pp.53-57 (1996).
- 4) 畑田, 遠藤: 日本語 OCR 文における英字・カタ
カナのスペル誤り訂正法, 情報処理学会論文誌,
Vol.38, No.7, pp.1317-1327 (1997).
- 5) 畑田, 野里, 遠藤: OCR 文書の認識誤り修正支
援システムの開発, 第 55 回情報処理学会全国大
会論文集, 第 II 分冊, p.99 (1997).
- 6) 藤田, 遠藤, 武藤, 松尾, 小川: WWW 更新ペー
ジ報知サービスシステムの開発, 第 54 回情報処理
学会全国大会論文集, 第 IV 分冊, p.315 (1997).
- 7) 遠藤, 藤田, 上林: WWW 新着記事収集・配信
システムの開発, 情報処理学会論文誌, Vol.38,
No.12, pp.2534-2543 (1997).
- 8) 畑田, 遠藤: WWW-RDB 連携システムの開発,
情報処理学会論文誌, Vol.38, No.2, pp.349-358
(1997).
- 9) 野里, 山根, 畑田, 遠藤: ネットワークを活用し
た研究所内技術情報サービス, 第 54 回情報処理
学会全国大会論文集, 第 IV 分冊, p.321 (1997).
- 10) 畑田, 野里, 遠藤: WWW ベース高速データ検
索システム, 情報処理学会論文誌 (投稿中).
- 11) 長尾, 原田, 石田, 谷口, 久保, 澤田: 研究情報
ネットワーク論, 劉草書房 (1994).
- 12) FirstFloor Software:
<http://www.firstfloor.com/>
- 13) Caravelle Inc.: <http://www.caravelle.com/>
- 14) 「プッシュ」使ってネットを放送に, 日経産業新
聞 (1997.11.18).
- 15) 杉本: デジタル図書館実現のための要素技術と
環境要素, 情報処理, Vol.37, No.9, pp.820-825
(1996).
- 16) 齊藤: 企業におけるイントラネットの可能性, 研
究開発マネジメント, Vol.6, No.9, p.13 (1996).
- 17) 横田, 白草: 大成建設の画像検索システム「New
DREAM-S」, 研究開発マネジメント, Vol.6,
No.9, p.39 (1996).
- 18) 上原: 住友電工が進めるイントラネットの技術
開発, 研究開発マネジメント, Vol.6, No.9, p.47
(1996)
- 19) 遠藤, 武藤, 迫田: 企業におけるインターネット
利用規準, 情報と科学, Vol.47, No.9, pp.465-471
(1997).
- 20) PointCast: <http://www.pointcast.com>
- 21) Marimba: <http://www.marimba.com>
- 22) IFLA (International Federation of Library As-
sociation): [http://www.nlc-bnc.ca/ifla/
home.html](http://www.nlc-bnc.ca/ifla/home.html)
- 23) D-Lib: <http://www.dlib.org/>

(平成 10 年 1 月 5 日受付)

(平成 10 年 5 月 8 日採録)



遠藤 裕英 (正会員)

1941 年生。1965 年京都大学工学
部電子工学科卒業。同年日立製作所
入社。中央研究所主任研究員, マイ
クロエレクトロニクス機器開発研究
所部長, システム開発研究所情報セ
ンタ長を経て, 1998 年 4 月から立命館大学理工学部教
授。この間, 制御用計算機, パターン認識装置, ワー
プロ・パソコン, 研究所情報サービスシステム等の研
究開発に従事。京都大学博士 (工学)。電子情報通信
学会, ACM 各会員。



畑田 稔 (正会員)

1942 年生。1967 年姫路工業大学
電気工学科卒業。1972 年京都大学
大学院工学研究科博士課程修了。同
年日立製作所入社, 現在, システム
開発研究所に勤務。制御系の安定問
題, 大規模システムの解析と評価等の研究を経て, 技
術情報サービスシステムの研究開発に従事。1971 年
電気学会論文賞受賞。工学博士。システム制御情報学
会会員。