

センター申請書類自動処理システムの構築と運用

Construction and Operation of an Automated System for Application Forms

鎌田 敏之

Toshiyuki KAMADA

愛知教育大学教育学部第三部技術科教室 (情報処理センター兼任)

Department of Technology, Aichi University of Education
Information Processing Center, Aichi University of Education

tkamada@aecc.aichi-edu.ac.jp

情報処理センターには、種々のサービスに対応する申請書が多数存在する。近年、センター利用者の急激な増大とサービスの多様化により書類に関する事務手続の負担が無視できないほどになってきた。そのなかには、利用者自身のパスワードなど登録情報の問い合わせも含まれる。本システムは、これら申請書を電子化し、データベースと連動させることで申請内容の検索機能を実現してセンター職員の負担を軽減するとともに、申請の24時間受付、書類決裁の状況や更新履歴の閲覧することで案件の処理を確実に رفتり、今後の運用計画に活用することを可能とするものである。

キーワード： データベース、トラッキングシステム、システム管理、CGI

This report is concerns an automated system to reduce the load of processing application forms of services in Information Processing Centers. Recently, users of the centers as well as demands for miscellaneous services are rapidly increasing, thereby increasing the load of the centers' staff. The system described in this report is composed of three parts: database, Web-based user interface to realize 24 hour availability and a tracking system to browse the status of approval. The author referes design ideas of the above system, and some problems found throuth the operation.

Keywords: Database, tracking system, system management, CGI

1. はじめに

大学情報処理センターが提供するサービスが多様化あるいは変質し、それによる負担増が顕著になってきている。これは、従来から続く、計算資源としてのホストコンピュータとそれを利用するための端末群を提供する業務の上に、大学内外におけるネットワーク接続の維持とその利用環境提供の業務が加わり、その比重が飛躍的に高まってきていることを指している。本学情報処理センターも同様な状況にあり、現在提供しているサービスの内容を整理して挙げると、以下のようなになる。

(1) ホスト-端末環境の提供

- 研究用端末
- 授業実習用端末

(2) ネットワーク接続の維持管理

- 学内 LAN の管理、運用
- SINET 接続の維持、附属学校との専用線接続の維持
- 学外からのダイヤルアップ接続環境の維持

(3) インターネットアクセス環境の提供

- 電子メール (以下メール) のためのアカウント発行
- メールや WWW, FTP のアクセス用端末

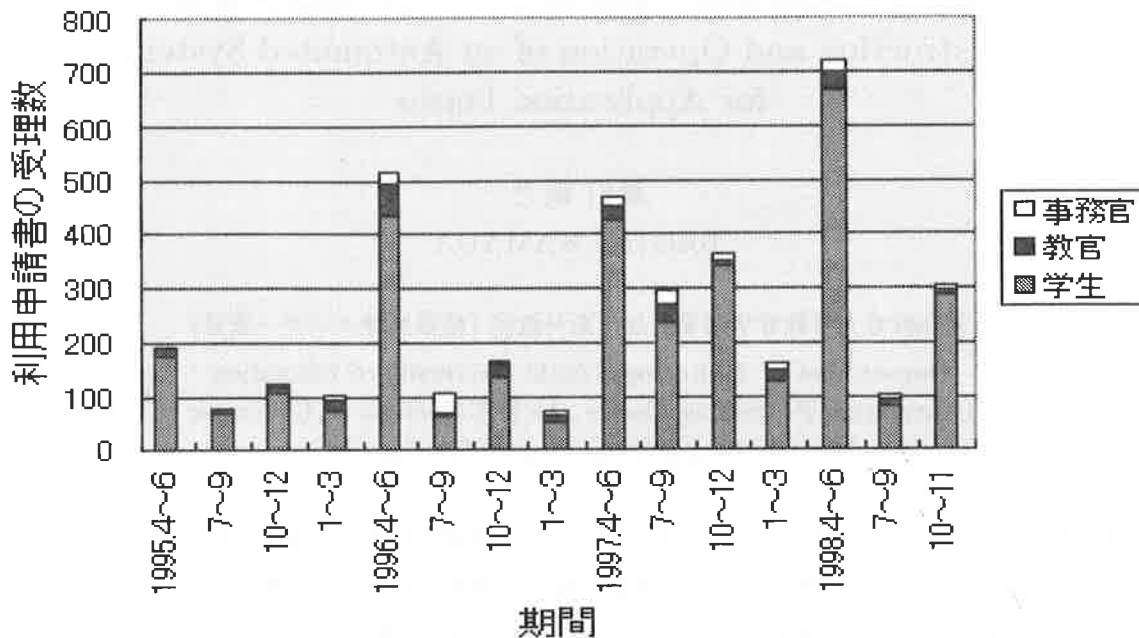


図1 アカウント登録数の推移

(4) コミュニケーションサービス

- 利用者向けの WWW サーバ
- 利用者間のメイリングリストサーバ

(1) のみが従来から引続いているサービスであり、(2) 以降が近年要求が高まり、負担が増大している部分である。図1は、UNIX ワークステーションの利用申請書の受理件数を1994年度から3ヵ月ごとに集計したものである。

新規登録の申請書は確実に提出される一方、学生の卒業や教職員の退職・転勤等による取消の申請書が提出されることはまれであることから、グラフに示された値は新規登録の数にほぼ等しいと考えられる。4月と10月の新学期にピークがあるため、一見増減があるように見えるが、年度単位で見ればアカウント申請は増加傾向にあり、1997年度には1年間で新規入学の学生数(約1000名)を超える登録があった。1998年度も10月末の時点ですでにその値に近付いている。なお、本学では学生の利用申請は学生自身が行っている。

こうした利用者の急増とサービスの多様化により、運用の負担も大きくなってきている。例えばメールアカウントに関しては、主に学生か

らパスワードを忘れたという問い合わせが日常的にあり、また、教官からも以前割当を受けたIPアドレスが再インストールなどの際に不明になったなどの問い合わせがよくある。

しかしながら、こうした照会のもとになる申請書は、当初から、教職員・学生などおまかに分けたバインダに、それぞれ時間順に綴っている。そのため、初期パスワードの問い合わせには申請書提出時期を手がかりに1枚ずつ調べることになる。IPアドレスの割当は管理目的に作成している別紙のインデックスを用いることで通常の問い合わせには対応できている。しかし、申請者が機器を変更しても更新申請を行うことが少ないため、MACアドレス記入欄の意味は失われ、障害時の原因調査に役立たないことがネットワーク管理上の懸案事項となっている。

検索を容易にする方法としては、データベースの利用が考えられる。近年では、書類を電子化し、コンピュータネットワーク上で決裁を行ったり、データベースと連係して書類への記載事項を様々な形で再利用するシステムが普及しているので、大学情報処理センターにおいても同様な考え方に基づく情報システムの導入を

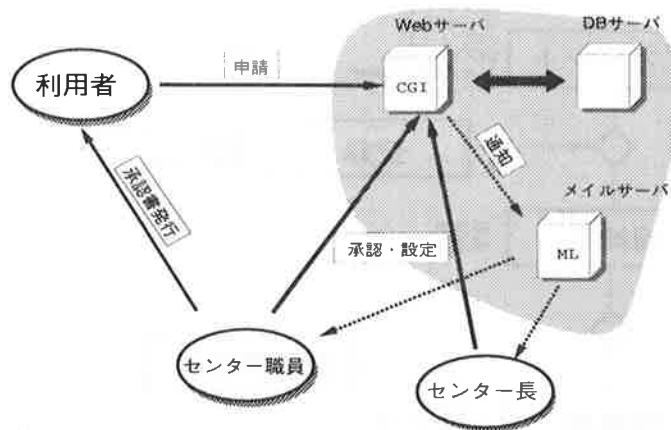


図2 システムの構成

検討することは価値がある。

そこで、本稿では、以上のような状況認識に基づき、情報処理センターが提供するサービスに関する諸々の手続きを支援する自動化システム構築の試みと、その運用によって明らかになった課題について述べる。

2. 申請書自動処理システム

2.1 システムの設計方針

本システムの主な目的は、申請書類の電子化による検索性の向上と、新規申込や更新などをセンター利用者が容易に行うことができる環境を提供することで利便性や情報の信頼性を高めることの2点にある。そこで、以下のような方針でシステムの設計を行うこととした。

- 申請を行うセンター利用者（以下申請者）自身がWWW上の入力フォームに申請内容を記入する。コンピュータに不慣れな申請者も多いので、入力フォームはできるだけ操作性が良くなるよう留意する。
- 従来の書類決裁手順に準じたものとする。センター職員、特に事務責任者が状況を把握できないような設計は不適當である。また、適宜申請の状況をメールで通知したり、WWWで進捗状況を確認できるようにして、処理が円滑に進むようにする。このため、システムに決裁状況をトラッキングする機能を持たせる。

- 操作上の問題による誤った入力や文字化けなど、データベースに問題が発生した場合に対してメンテナンスを容易に行うことができる環境を用意する。

WWWとメールを用いた申請受付や決裁は、処理の迅速化の観点からも重要である。また、申請する側にとっても、書類を入手する手間がなく、24時間いつでも申請を行うことができるという利点がある。

2.2 申請書処理のワークフロー

従来の書面による決裁の流れを以下に示す。

- (1) 申請書の請求（申請者）
センター利用者が申請書を情報処理センターに請求するか、センターまで出向いて受け取る。
- (2) 申請書の記入・提出（申請者）
記入した書類をセンターに提出する。
- (3) 受理（センター）
記載事項を確認し、問題がなければ受理する。
- (4) 承認（センター）
通常は申請資格を確認する程度であるが、センター長の承認が必要な場合は承認を待つ。
- (5) 設定（センター）
申請内容にしたがって、登録、設定を行う。

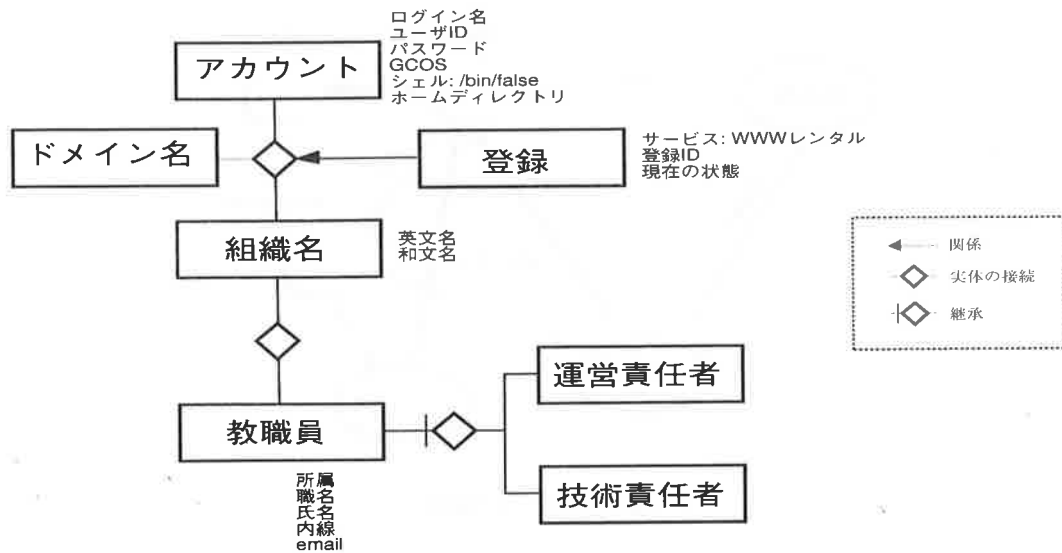


図3 WWW レンタルサービスに関する実体関連図

- (6) 承認書返送 (センター)
設定が完了した後、申請者に対して利用承認書を返送する。
- (7) 書類の保管 (センター)
書類に日付や設定した事項等を記録し、バインダーに綴る。

このなかで、まず電子化により省略されるのは、申請書の請求と承認書の作成作業である。申請者はWWWによる直接入力ができるため、申請書を入手する手間がなくなる。一方、センターは承認書を電子化申請書のデータを再利用して自動作成し印刷することができる。現在は書面による通知の必要性が高いが、将来はパスワードの記入が必要なアカウントの登録を除いては、メールによる連絡だけで済む可能性もある。また、申請書を受け取った時点での記入内容のチェックも、ある程度自動的に行うことができるので、単純な誤りによる書類の差戻し等の時間と手間が避けられる。

承認から設定までの間に必要な連絡には、従来は必要に応じて電話やメールを使用してきた。しかし、申請者に連絡がつかなかったり、途中でIPアドレスやドメイン名の割当など他の手続きを待たねば先に進めない状況が発生した場合などには、個々の案件の状態の把握が不十分になることがしばしば発生した。このよう

な不便な状況に対し、システムが決裁状況を把握し、場面に応じた連絡を申請者・センター職員双方に対して行うことで、処理が迅速かつ確実に行われることが期待できる。

以上の内容に基づき、システムの構成と処理の流れを描いたものを図2に示す。

2.3 スキーマ設計

データベースのスキーマは、各申請書に現れる実体とその関連に基づいて設計するのがよいとされている⁽²⁾。センターが提供するサービスのうち、教職員組織を対象としたWWW仮想ホスト提供サービスである「WWWレンタルサーバ提供サービス」の申請書の内容を実体関連図⁽¹⁾として表したのが図3である。

申請書には、申請する組織名と、組織の代表者である運営責任者、コンテンツの保守を行う技術責任者の3つを記入する欄がある。センターではこれを受けて、FTP接続しサーバ上のファイルをアクセスするためのアカウントの作成を行い、別に申請され登録したドメイン名を用いてWebサーバに対して仮想ホストの設定を行う。

なお、図中の「アカウント」はFTP専用であり、通常の利用申請で作成されるアカウントの特別なものである。違いは、シェルログイン

ができないようにシェルを/bin/falseとしてある点、及びユーザIDの系列が通常のアカウントと異なる点の2つである。

関係実体「登録」の属性「登録ID」は、申請ごとに与えられるユニークな値であり、これを用いて後から申請内容と呼び出したり編集を加えるために用いることができる。属性「状態」は、決裁の進捗状況を記録するためのものであり、値は、申請者が送信してから受理するまでの「受付」、「承認待ち」、センター職員による設定作業完了までの「設定中」、承認書返送後の「済」のいずれかとなる。

2.4 ユーザインターフェースの検討

本システムは、申請者・センター職員いずれも必ずしもコンピュータの操作に熟練しているとは限らない者が利用する。特に、申請者は数多くの項目を画面にキー入力する必要があり、上記3者のなかでは最も操作上の負担が高いと考えられる。そこで、入力画面のユーザインターフェースの設計においては、「簡単に使える」という印象を与えるように配慮する必要がある。これによりほとんど行われていない更新や取消の申請数を増やすために「書面よりも簡単だ」と感じさせなければならない。

ユーザインターフェースを設計するにあたっては、見やすさ、わかりやすさ、使いやすさ等の認知的適合性が高く、審美性を備えていることを基本に置かなければならない⁽³⁾。そのため、適切な情報を見付けやすく、読みやすいように適切な色や明るさで提示し、ユーザの操作の手がかりを提示したり、状況把握のためのガイドを表示したりしなければならない。

この点に配慮しつつ、以下の3種類の入力画面を設計し、比較検討した。具体的には、「WWW レンタルサーバ提供サービス申請書」を例に、それぞれの画面をHTMLにより作成し、見やすさ、わかりやすさ、使いやすさについて定性的評価を行った。

(1) 単純な表形式

申請書の書面を忠実に再現した形式である。

長所: 申請者は一般的な罫線付きの書面と同様な画面に対して入力を行うことになるため、表示そのものに対する違和感が少ない。また、すべての項目を入力した後の情報の一覧性は高く、誤りの発見も比較的容易なため、表示や一部の修正を行う場面に適する。

短所: 実際に入力を行うと、書面に記入する場合と異なり、実際の入力項目数以上に大量の入力を行っている錯覚に陥り、ストレスを感じる。これは、多数の入力項目が密接して配置されていることが原因と考えられる。また、書面でよく用いられる縦横に密集した記入欄は、画面上では、入力操作がなかなか画面下方のゴールへと近付かないため達成感が乏しくなり、ストレスとなる。

(2) グループ化した表

組織や責任者等を単位に、関連した入力項目をグループにまとめ、それぞれに見出しをつけて余白を大きくとることにより、全体の密度を下げた形式である。

長所: ページ全体は縦長になるため、画面を縦方向にスクロールする操作を行いながら入力を進める必要が生じるが、(1)に比較して全体でのストレスは格段に少ない。

短所: 入力内容を一覧できないため、記入内容の確認が繁雑になる。

(3) グループごとにページ分割

グループ単位で1ページとし、「次へ」ボタンによって次のグループへと入力を進める形式である。

長所: 表示画面の行数が減るため、スクロール操作が不要となる。

短所: 申請書では組織の名称や所属、氏名など、文字入力を中心であるため、入力にかかる時間が長く、多数の画面切替によっ

てかえって負担が大きく感じられる。この形式でシステムの設定を行う実際のアプリケーションの場合、多くはラジオボタンの選択など単純な操作画面であり、文字の入力は限られた場面で1画面に2~3項目程度となるような配慮がなされている。したがって、申請書の場合、メニューやリストボックス等、選択による入力が多多数でない限り、この形式は不向きであるといえる。

以上のことから、入力フォームについては(2)の形式を採用することにした。

次に、ナビゲーションについて検討する。ここで「ナビゲーション」とはユーザインターフェイスの一部であり、操作の順序を指示したり段階に応じて画面を切替えることを指す。以下、利用者が申請を行う場合の画面の順に沿って述べる。

(i) 規約等の提示

申請するサービスに関連した規約等を提示する。特に新規の申請の場合、最初に関連規約等の一覧をリストした画面を表示し、読んで理解したことを表明するボタンを押してから次の入力画面へ進むようにする。

(ii) 入力フォーム表示

グループ化された各入力項目について、見出しとともに補足説明を表示する。また、見出しには通し番号を付し、「まず最初に」、「~が終わったら」など、順序を指し示すような言葉を用いて現在なにを入力しているのか、どの程度進行しているのかわかるようにする。

(iii) システムによる入力事項のチェック

必須項目の記入洩れやメールアドレスの入力誤り、ありえない値の入力の誤りは自動チェックが可能であり、チェック結果を付して再度入力画面に戻るようにする。チェック結果は背景に赤系統の色を用いて、良好な視覚的認識性が得られるようにしておく。この場合、入力された内容を既定値として入力欄に表示しておく、申請者はチェック結果、画面の説明文、入力した内容の3つを見比べて、修正するためのピン

トを得ることができる。

(iv) 申請者による入力事項の最終チェック

この場面では、一覧性に優れた(1)の表示形式が適当である。自動チェックで検出できない誤りを申請者自らが発見する場合があるので、この画面に対しても直接修正が加えられるようにする。

(v) フォームの送信

最終チェック画面の最下行には、「送信」ボタンを配置し、入力した内容がシステムに送られることを明示する。ボタンが押され、データベースへの登録など受付作業が正常に終了したならば、その旨を伝える画面を表示し、一連の作業が終了したことを示す。

2.5 実装と運用

本システムでは、データベースに関係型データベース PostgreSQL を用い、WWW インターフェイスの構築を Perl による CGI として実装した。PostgreSQL はフリーでありながら十分な性能をもち、Perl によるインターフェイス (PerlPg モジュール) や Windows からデータベースサーバとしてアクセスするための ODBC ドライバ等豊富な開発環境が提供されていることから選択した。PostgreSQL を WWW サーバと連携して用いる際には、PHP という機能拡張を WWW サーバに加え、HTML のなかにデータベースアクセスを含むスクリプトを記述する方法がとられることが多いが、今回は、サーバの改変を避け、Perl のみによるシンプルなシステムを構築する目的から、CGI としての実装を行った。また、テキストブラウザを含むできるだけ幅広い種類の WWW ブラウザが利用できるシステムを構築することを重視し Java Applet や JavaScript の使用も見送った。

運用に関しては、現在「WWW レンタルサーバ提供サービス」申請書に限って公開している。その理由は、本システムはプロトタイプであるため実装開始の時点で最も新しいサービスであ

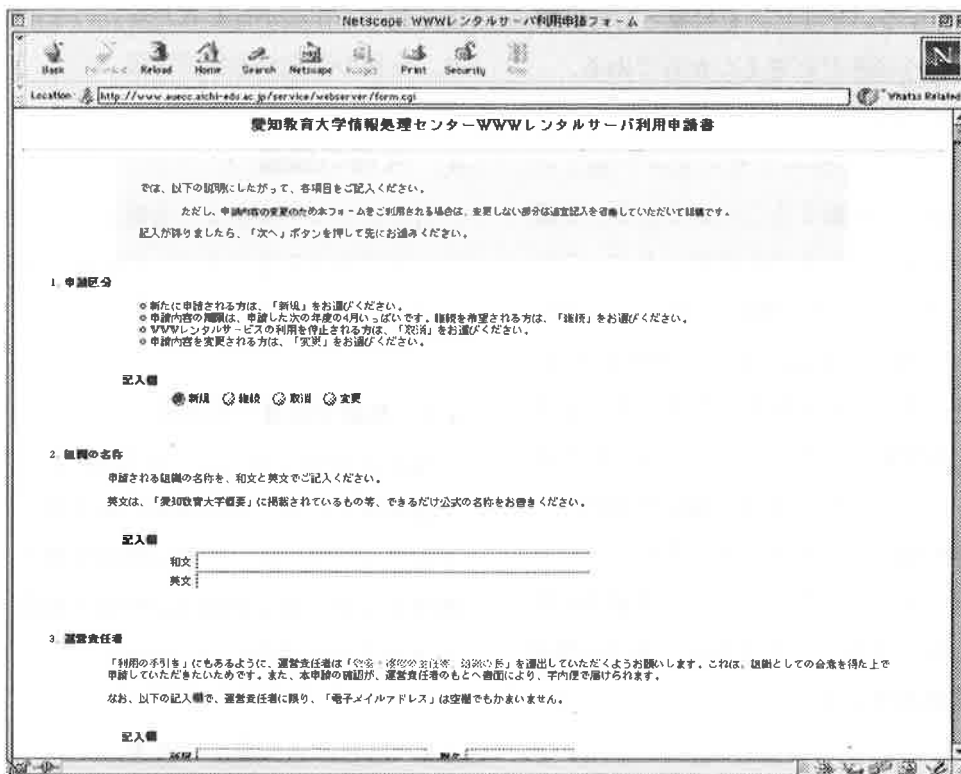


図4 入力フォーム

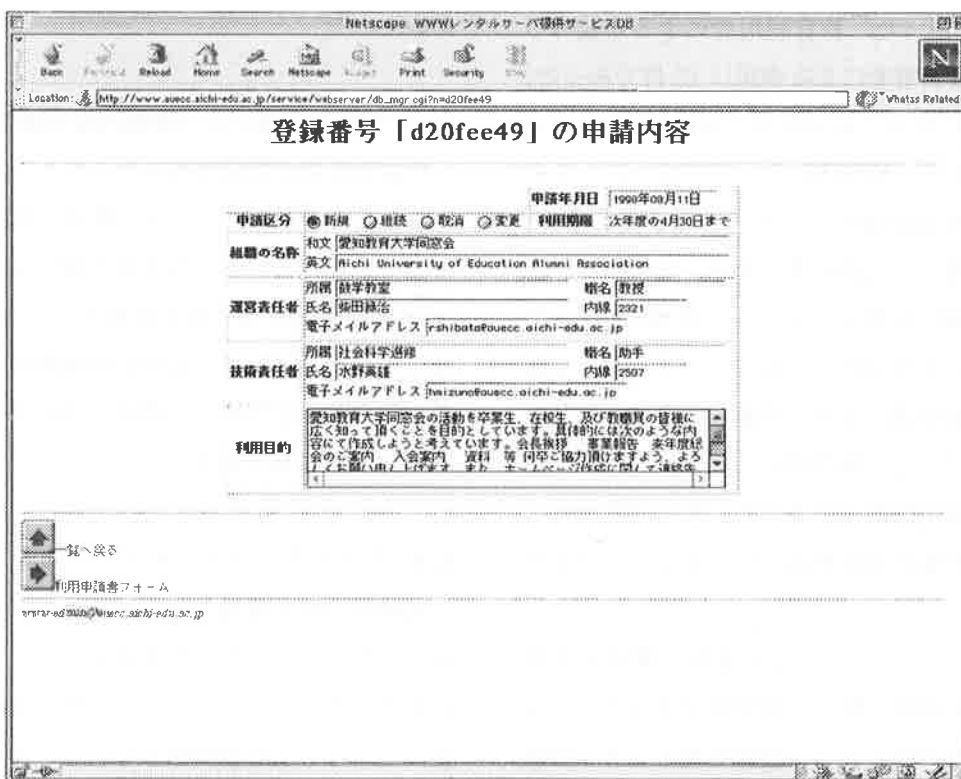


図5 申請内容閲覧画面

り、申請数の少ないサービスを対象として試験的に導入を行うべきだと考えたからである。

本システムの入力フォーム(図4)は、センターのトップページから「サービス一覧」のページを経由して起動することができる。申請書が送信されると、システムはデータベースへの登録とともにセンター職員に対してメイリングリストを通じて申請があった旨を伝える。現在は、申請書の内容を整形したものを送信する。申請内容閲覧のためのフォームはこれとは別にあり、メニューから申請の種別を選択して一覧の内容を絞り込んだり、表の各行につけられたアイコンをクリックすることで申請書の形式で内容を表示することができる。図5に申請内容の閲覧画面を示す。

3. システムの稼働状況

1998年3月18日の運用開始以来、10月末日までの間に20件の申請があった(重複申請を除く)。そのうち新規登録は6件、継続申請が14件であった。教官利用者による申請は5件、事務官利用者による申請は15件であった。教官による申請は所属教室や研究組織に対するものであり、WWWページを持つことを希望する教室数が頭打ちに近いことが伺えるが、事務は部課ごとに責任者を置き、大学のホームページの維持管理をセンターのWWWレンタルサーバにより分担して行っているため、年度当初の更新申請により、多数の申請が行われた形となっている。WWWレンタルサーバは毎年度末が利用期限であるため、来年3月末には再びこの程度の更新申請が行われることが予想される。

これまでのところ、記入事項に関する質問や、画面の操作に関する質問は寄せられていない。申請者のなかには、情報処理センターの演習室で操作した者もあったことから、申請者からみた基本的な操作上の問題は特にないものと思われる。一方、センター職員が利用する閲覧機能はまだ十分に整備されておらず、メールに

よる通知も申請が行われた時点の1度だけであり、今後の改良が必要である。

4. 今後の課題

現在のシステムをより有用なものとするために、以下のようなシステムの拡張、運用範囲の拡大を考えている。

4.1 複数申請書への対応

現在は本稿で示した「WWWレンタルサーバ提供サービス」の申請書のみを扱うことができるにすぎないが、今後は情報処理センターが関係するあらゆる登録申請情報を取扱うことができるようにする。

4.2 閲覧、通知機能の充実

センター職員が利用する機能がまだ不十分であるため、時間経過や決裁状況に応じた優先度つきの一覧表示を行ったり、決裁の遅れている案件について自動的に催促を行う機能を加える。

4.3 申請者自身による登録内容の確認

申請者自身が登録内容をオンラインで確認することができれば、センター職員の負担の軽減につながる。しかし、利用者登録のようにパスワードを含む内容を検索結果として返すには、安全のため認証と暗号化通信の技術が必要になる。費用の面を含めて、適切な認証方法の選択を検討する必要がある。

4.4 ディレクトリサービスとの関係

教職員の所在情報や学内の組織は、少なくとも同じ年度内はほとんど変更がなく、それ以上の期間にわたって変更されないものもある。現在ではこうした所在情報等をディレクトリサービスとして提供し、様々な形で利用することが一般的になりつつある。そこで現在、職員録に基づく教職員所在情報のディレクトリサービスの提供を準備中である。これが稼働した後、本

システムからの利用に取り組む予定である。

4.5 既存の申請書の取扱い

文書の電子化において最後に問題となるのが、既存の書面の文書の取扱いである。IP アドレス割当に関しては、既にほぼ電子化が完了しているため、これが活用できる。利用者登録に関しては、その大部分を占めるのは学生であり、4年間のうちにはほとんどが入れ替わることが期待できる存在である。そこで、できるだけ早期に本システムによる登録へと移行し、学生に関しては時間経過による解決を図るつもりである。その他の申請書等は手作業で処理するほかないであろう。

5. おわりに

情報処理センター利用者の増加、サービスの多様化に伴う申請書類の増大、問い合わせへの対応など、センター職員の増大する負担の一部を軽減することを目的に、申請書類の決裁自動化システムの設計と一部の書類を対象とした実装を行い、試験的な運用を実施した。設計にあたっては特にコンピュータに不慣れな利用者を想定し、WWWによる入力フォームの設計に特に注意を払った。現在のところ本システムの利用者から特に目立った戸惑いや問題点の指摘はない。今後は申請書類の電子化と並行してシステムの充実を行う予定である。

6. 謝辞

本稿に関し有益なコメントをいただいた閲覧者に謝意を表します。

参考文献

- (1) フィル・サリー (本位田真一 監訳) : オブジェクト指向モデリング, 日経BP出版センター, 1995.
- (2) 横田一正, 宮崎収兄 : 新データベース論, 共立出版, 1994.
- (3) 日本人間工学会・アーゴデザイン部会スクリーンデザイン研究会 編 : GUI デザイン・ガイドブック, 海文堂, 1995.

(平成10年12月9日受付)

(平成11年3月23日採録)

著者略歴

鎌田 敏之



1966年生。1989年慶應義塾大学理工学部管理工学科卒業。1991年同大学院修士課程計算機科学専攻修了。1994年同大学院後期博士課程単位取得退学。同年愛知教育大学技術科教室助手、現在に至る。日本ソフトウェア科学会, ACM, IEEE Computer Society, 日本産業技術教育学会各会員。

同年愛知教育大学技術科教室助手、現在に至る。日本ソフトウェア科学会, ACM, IEEE Computer Society, 日本産業技術教育学会各会員。