

技術部 業務依頼入力システム

システム工学技術分野

石渡宏基

はじめに

2004年の途中から始まった新潟大学工学部技術部の組織化も試行期間を終えようとしています。この組織化は、今までの[学科(研究室・教官)] - [技術職員]のような1対1だった関係から、学科や学部を越えたサービスのできる技術職員集団を目指しています。

これはネットワークで例えると「ピアツーピア型」から、技術部という名のサーバを介した「クライアントサーバシステム型」への移行といえます。ここで重要なのは、勿論サーバの性能です。

組織化の基本方針に唱われている「多様な依頼や要望」、「迅速な支援」等に応えるためにも業務の受け入れ体制は重要であり、「業務関連書類」の果たす役割とその処理能力が求められるところでもあります。

今回、「業務関連書類」の受け付け方法を「Web 入力方式」に移行し、各データの関連付け(整合性)をおこない配送システムの自動化を試みましたのでその紹介をします。

業務関連書類の流れ

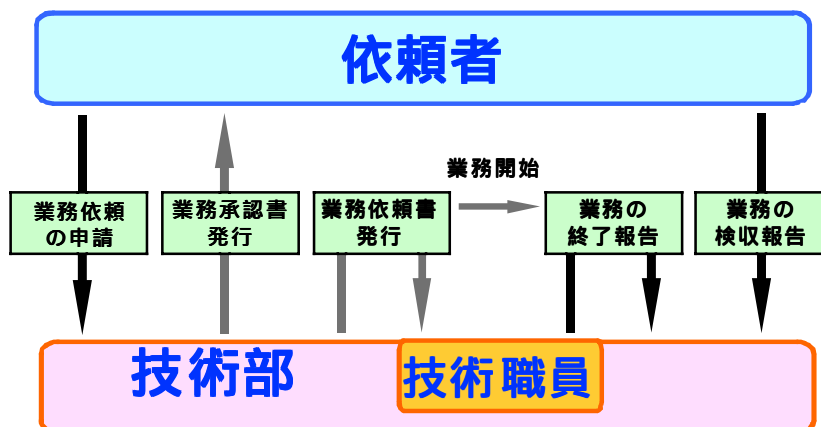


図1

「業務関連書類」とは図1に示すように、業務の発生に伴い「依頼者」、「技術部」、「技術職員」の間でやり取りされる申請・承認・報告の書類を指し、～の順に流れていきます。

このうち、技術部が受け付ける書類は「業務依頼の申請」、「業務の終了報告」、「業務の検収報告」であり、技術部が発行するの書類は「業務承認書」、「業務依頼書」となっています。

技術部が「業務関連書類」を通して効率良く機能するためには

- ・ データの使用目的を明確にし、それに沿ったデータ収集のための入出力項目の確立。
- ・ 申請から業務開始に至るまでを迅速にする書類配送システムの確立。
- ・ 各データの整合性を維持ながら共有し格納できるシステムの確立。

などがあげられる。

現行システムの把握と問題点の抽出

現在、技術部は「業務関連書類」を Web 上に配置している。依頼者又は報告者は自身の PC に「業務関連書類」をダウンロードし、様々な方法で申請や報告をおこなっている。図 2 は現在のシステムの概念図を表します。

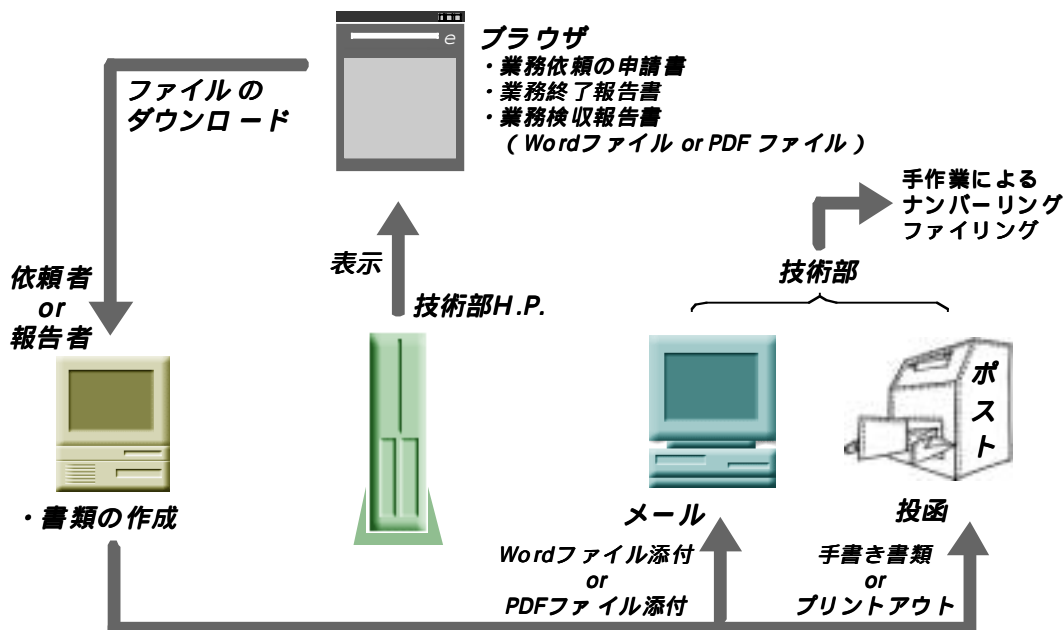


図 2

長所：

- ・データの流は一方向であり、見た目に分かりやすい（始点と終点が明確である）。
- ・依頼者又は報告者には書類フォーマットの選択肢が与えられている。

短所：

- ・システムが自動化されていないため、プロセスがどこかで止まるとデータの伝達時間に影響を与える。
- ・受付ける書類のフォーマットが多様化している（Word ファイル、PDF ファイル、手書き）ため、その処理に時間がかかる。
- ・依頼書と報告書の整合性を取ることができない。
- ・書類の仕様を容易に変更出来できない。（ダウンロードファイルの再利用）

結果：

- ・長所がそのまま短所となっはねかえって来ている。
- ・さまざまなニーズに応えるために窓口が広がってしまい、技術部は書類の整理のためにオーバーフローを起こしている。
- ・早急な「ワークフローシステム」の構築が望まれる。

ワークフローシステムの構築（データの流れの分析）

ワークフローシステムとは、コンピュータとネットワークを利用して、業務処理や業務支援を効率良く行うためのシステムである。書類の流れをデジタル化することにより、バラバラに進行している業務依頼におけるデータの流れを一元管理します。

まず、「業務関連書類」の流れに着目し、データフローダイアグラムを用いてモデル化をおこないます。これによりデータの流れを明確にし、効率化しやすい場所を容易に特定することができます。図3は依頼者から発生した業務依頼を基に作成したデータフローダイアグラムです。あいまいな条件などを排除し、データの流れを分かりやすく表現しました。

入力処理を含んだ点線で囲まれた部分は最もデータの流れが集中していることが分かります。この部分をワークフローシステムに置き換えることにより、システムの効率化を計ります。

また、データベースファイルに格納される3つのデータに共通項目を持たせることにより、出力処理1や異なるアプリケーションでのデータの共有ができ、技術部が発行する「業務承認書」「業務依頼書」の作成等を可能にする。

入力処理	データの受け付け・整理・格納	ワークフローシステムへ移行
出力処理1	技術部からの書類発行	
出力処理2	技術職員の業務遂行	

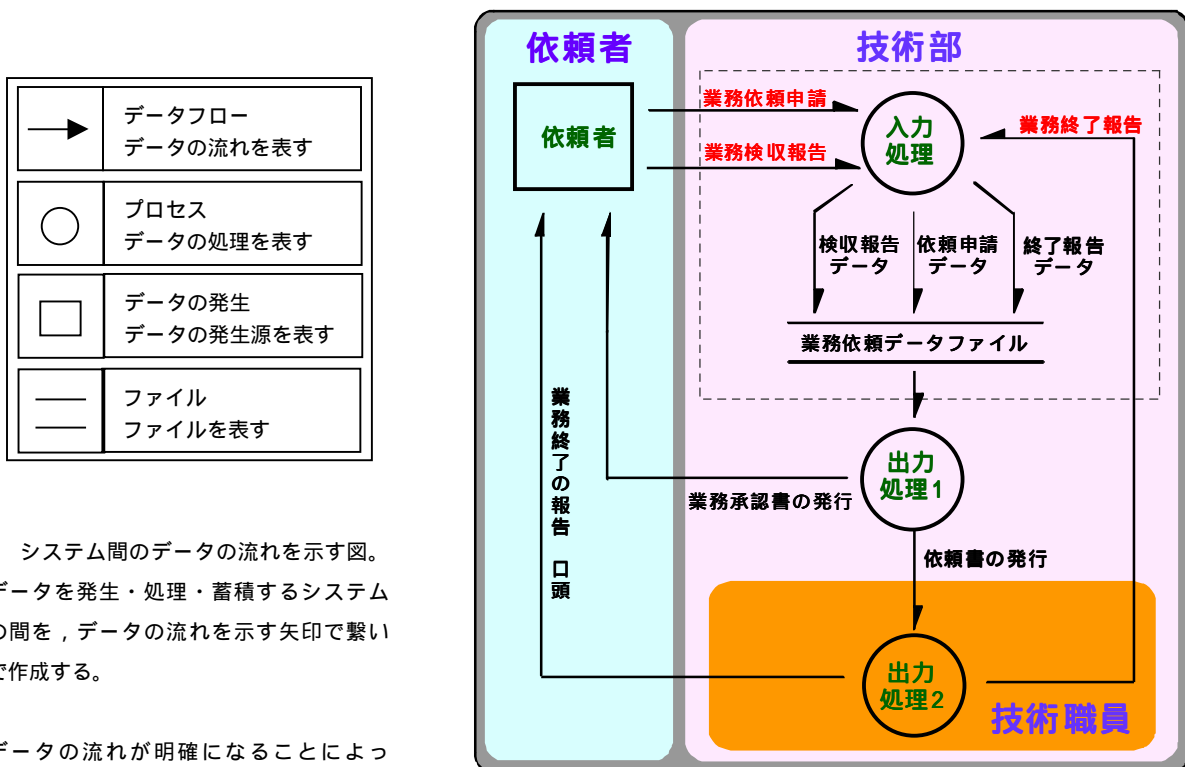


図3 業務依頼におけるデータの流れ
（データフローダイアグラム）

システム間のデータの流れを示す図。データを発生・処理・蓄積するシステムの間を、データの流れを示す矢印で繋いで作成する。

データの流れが明確になることによって、効率化しやすい場所を容易に見てける等のメリットがある。

Web サーバを利用した入力システム

データの流れを元に、実際にシステムを構築します。

まず、基本仕様を提案し、それに基づきシステムの設計をおこなう。開発工程は図4に示すように試作品を作成して、発注元（技術部）の確認を得ながら進めていく（プロトタイプ型）方法を用いた。

この方法は開発の途中の段階において追加要求や仕様変更が発生するため開発に時間がかかる。しかし、エラー処理も同時に進行するので一つのシステムの完成により関連システムの開発時間の短縮が可能となる。

開発工程に基づいてシステムの概要を解説する。

基本仕様の定義 手段（方法） 追加要求・詳細仕様の定義
関連システムの定義 フローチャート 電子メールの仕組み
ファイル構成とディレクトリ Web ページの構成とつづく。

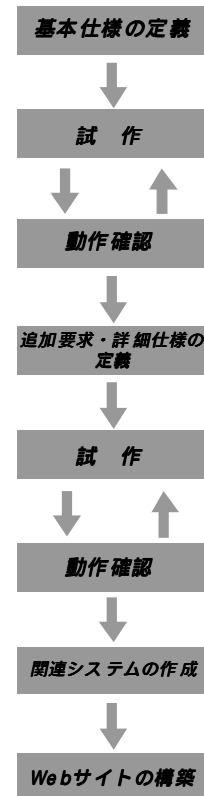


図4

1. 基本仕様

- ・ 既存のネットワークを利用し、Web ブラウザにより、「業務依頼の申請」、「業務の終了報告」、「業務の検収報告」の3つの「業務関連書類」を受付ける。
- ・ 申請書と報告書は「入力フォーム」、「確認フォーム」、「完了フォーム」の3つのページで構成する。
- ・ 業務を依頼するものを「依頼者」、業務を担当するものを「担当者」とする。
- ・ 入力データは定めたフォーマットに従い、電子メールの本文に出力する。
- ・ 依頼者にはセキュリティの保護のため、技術部にはシステム管理を省くため、入力されたデータはサーバに残さない。

2. 手段（方法）

コンピュータとネットワークを利用したデータの受け渡しには Web サーバを利用した CGI(Common Gateway Interface)が有効です。Web サイトを構築し CGI を使えば、要求によって変化する Web を作成できます。つまり、インタラクティブ（対話式）な入力システムが可能となります。また、CGI を動作させるためのプログラム言語はテキストを処理する能力が非常に優れている Perl を使用します。

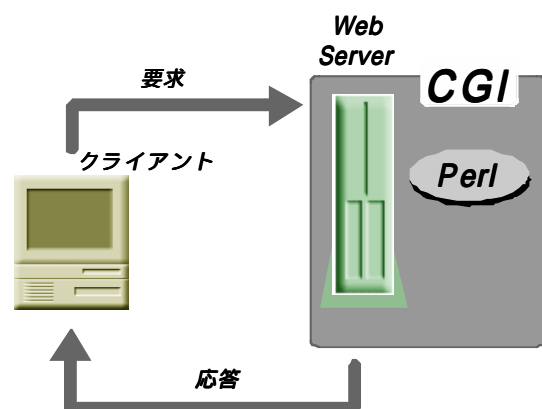


図5

3—1．追加要求・詳細仕様「業務依頼の申請」

入力項目の定義（印は必須入力を表し、アンダーラインは選択を示す）

依頼区分 依頼者所属 依頼者職名 依頼者氏名 依頼者 TEL 依頼者 E-mail

業務内容 担当分野 担当人数 業務担当者指定 業務期間 業務場所 備考

入力データの自動配信機能

「技術部」と「依頼者」に電子メールで自動送信する。この時、メールの発信元(From)を相互に入れ換え返信の機能を有効にする（メールのヘッダ部の入れ換え）

関連分野への自動配信機能

「担当分野」が指定された場合は、該当分野長にも Cc:で自動転送する。

（指定が無い場合は、全分野長に Cc:で自動転送する）

サブジェクト（表題）への「依頼番号」挿入機能

受付番号は自動カウント機能を持たせる 例：[業務依頼：1]

添付ファイル追加機能

「技術部」への電子メールには本文とは別に、項目と内容を記述した CSV ファイル（カンマ付きテキスト）を自動添付させる。

添付ファイル名への「依頼番号」挿入機能

添付ファイルにはファイル名と「依頼番号」を自動挿入させ、データ内容を明確にする。

例： 業務依頼 data_1.csv

開発の途中に機能を追加する度にテストをおこない、「業務依頼の申請」のプロトタイプ完成となる。

データの流は双方向になり、システムがコンパクトでデータ送信も瞬時に行われる（図6）。

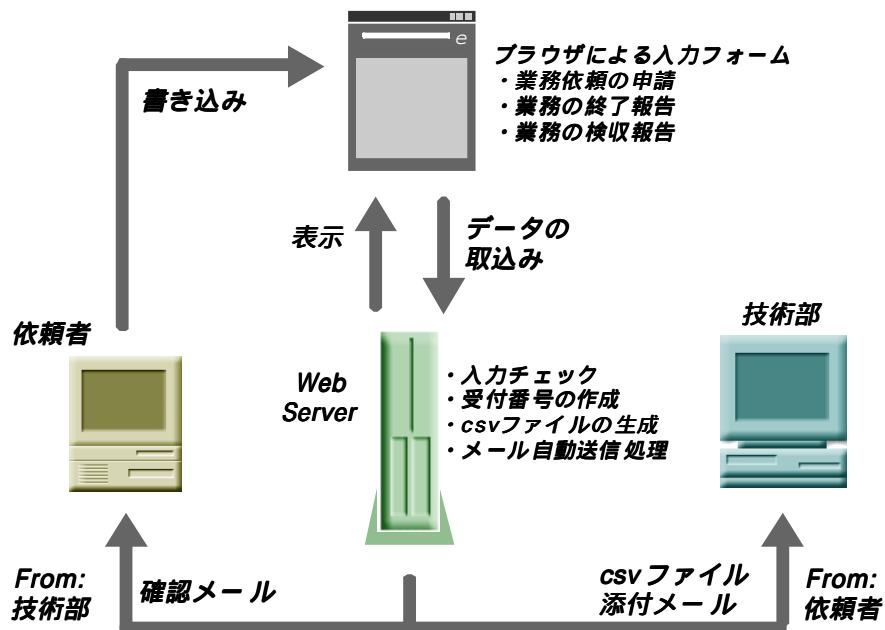


図6

「業務依頼の申請」のプロトタイプを基に関連システムの「業務の終了報告」と「業務の検収報告」を作成する。共通する部分の開発時間の短縮が見込まれる。

3—2．関連システムの詳細仕様 「業務の終了報告」

入力項目の定義（印は必須入力を表し、アンダーラインは選択を示す）

依頼番号 依頼区分 担当者所属 担当者氏名 担当者 TEL 担当者 E-mail

依頼者氏名 依頼者所属 業務の分類 業務内容 業務期間 業務場所 備考

「業務の終了報告」と仕様同じ

サブジェクト（表題）への「依頼番号」挿入機能

例：[業務終了報告：1]

「業務の終了報告」と仕様同じ

添付ファイル名への「依頼番号」挿入機能

添付ファイルにはファイル名と「依頼番号」を自動挿入させ、データ内容を明確にする。

例： 終了報告 data_1.csv

3—3．関連システムの詳細仕様 「業務の検収報告」

入力項目の定義（印は必須入力を表し、アンダーラインは選択を示す）

依頼番号 依頼者氏名 依頼者 TEL 依頼者 E-mail

担当者所属 担当者氏名 業務評価 備考

「業務の終了報告」と仕様同じ

サブジェクト（表題）への「依頼番号」挿入機能

例：[業務検収報告：1]

「業務の終了報告」と仕様同じ

添付ファイル名への「依頼番号」挿入機能

添付ファイルにはファイル名と「依頼番号」を自動挿入させ、データ内容を明確にする。

例： 検収報告 data_1.csv

4. フォームデータの取得とフローチャート

ブラウザから入力されたフォームデータは「POST」メソッドにより CGI の「環境変数」として「連想配列」に格納される。Perl では\$ENV を使うことにより

「連想配列」からデータの名前と値を取り出します。
取り出されたデータは「名前」=「値」という形になっている。
Perl ではこれらのデータを加工して出力処理を行う。

図7はデータと「業務依頼の申請」プログラムのフローチャートを表します。

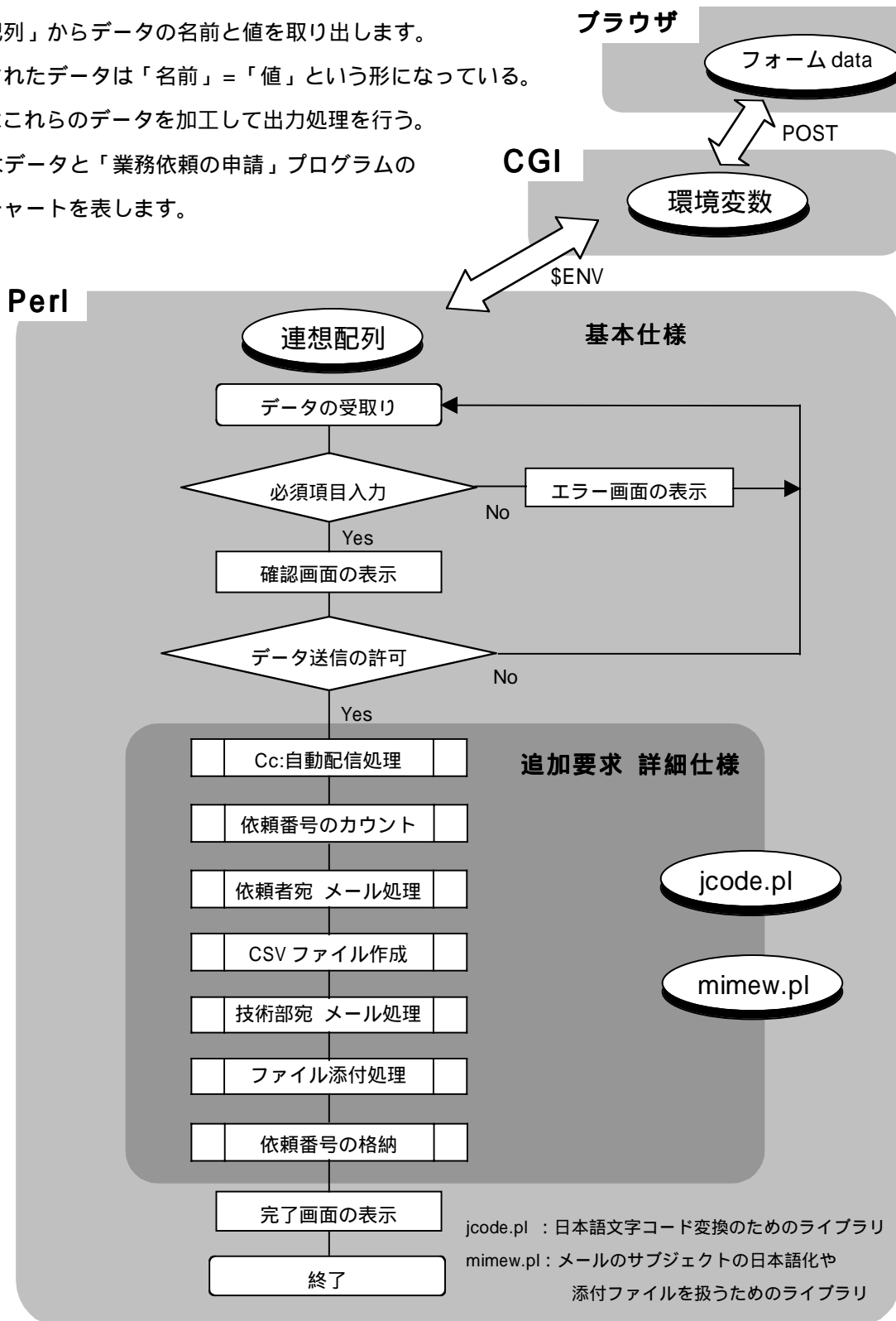


図7

5 . Internet Mail (電子メール) の仕組み

普段、私たちは電子メールを日本語で送信し、当たり前のようにデータや画像ファイルを書類添付してやり取りしている。これは、「文字コード変換」、データの「エンコード・デコード」を PC のメールソフトウェアが自動的に変換してくれるためユーザは意識することがないからである。しかし、電子メールはもともと、米国で生まれたため 7 ビットの ASCII 文字での仕様が前提となっていました。つまり、デフォルトの状態では漢字を含んだ日本語には対応していないし、アプリケーションに依存したファイルを添付することはできないのである。

日本語を使うメールにおいては、日本語 EUC やシフト JIS ではなく JIS コードを使う必要があります。JIS コードは、日本語を扱うための漢字コードの一つで、エスケープシーケンスによって ASCII や JIS 漢字を切替えるものです。漢字は 2 バイトで表すが、各バイトにおいて最上位の 8 ビット目は利用しません。また、画像データなどのバイナリファイルを電子メールを利用して送る、あるいは Subject などのヘッダ部分に日本語などを入れるためには、MIME などを利用して、ASCII に符号化して送る必要がある。

- ・日本語の 7 ビット送信 漢字コード変換(JIS) jcode.pl
- ・ヘッダ部の subject と添付ファイルデータのエンコード MIME エンコード(base64) mimew.pl

受信側ではメールソフトウェアが自動的にデコードしてくれます。

今回、技術部に対して送るメールは、Perl プログラムの中で sendmail を起動し、図 8 のような形式で本文に csv ファイルを添付させます。依頼者と報告者には本文のみのメールを送る（確認メール）。

ヘッダ部の Content-Type は「メディアタイプ」と呼ばれるもので複数の添付ファイルを想定し、マルチパート形式を指定した。

バウンダリ文字列(boundary)：マルチパートの境界を表す文字列で意味の無い文字を定義しておく。

空白行：それぞれの（ヘッダ部、ボディ部）の終了を表している。

<pre> From :技術部メールアドレス変数 To : 依頼者メールアドレス変数 Subject : [subject 変数 : No] Cc : 担当分野長メールアドレス変数 Content-Type: multipart/mixed;boundary="バウンダリ文字列" --バウンダリ文字列 Content-Type: text/plain; charset="ISO-2022-JP" Content-Transfer-Encoding: 7bit 技術部 御中 Hello Byebye --バウンダリ文字列 Content-Type:application/text; name="添付ファイルネーム変数 : No 変数" Content-Transfer-Encoding: BASE64 Content-Disposition:attachment; filename="添付ファイルネーム変数 : No 変数" 添付データ名変数 --バウンダリ文字列-- </pre>	<div style="font-size: 2em; line-height: 1;">}</div> <p>ヘッダ部</p> <div style="font-size: 2em; line-height: 1;">}</div> <p>空白行</p> <div style="font-size: 2em; line-height: 1;">}</div> <p>マルチパート</p> <div style="font-size: 2em; line-height: 1;">}</div> <p>空白行</p> <div style="font-size: 2em; line-height: 1;">}</div> <p>ボディ部</p> <div style="font-size: 2em; line-height: 1;">}</div> <p>空白行</p> <div style="font-size: 2em; line-height: 1;">}</div> <p>添付データエリア</p> <div style="font-size: 2em; line-height: 1;">}</div> <p>マルチパート終了</p>
---	--

図 8

6 . ファイル構成とディレクトリ構造

以下に本システムのファイル構成とディレクトリ構造を示す。
 基本となるシステムは「業務依頼の申請」である。「業務の終了報告」と「業務の検収報告」はそれをコピーして名前やファイル名を変更したに過ぎない。本体プログラムは一つのファイルで構成し、フリーウェアのライブラリファイルをリンクさせている（ライブラリファイルを除いたファイル名は実際のものとは別名である）。

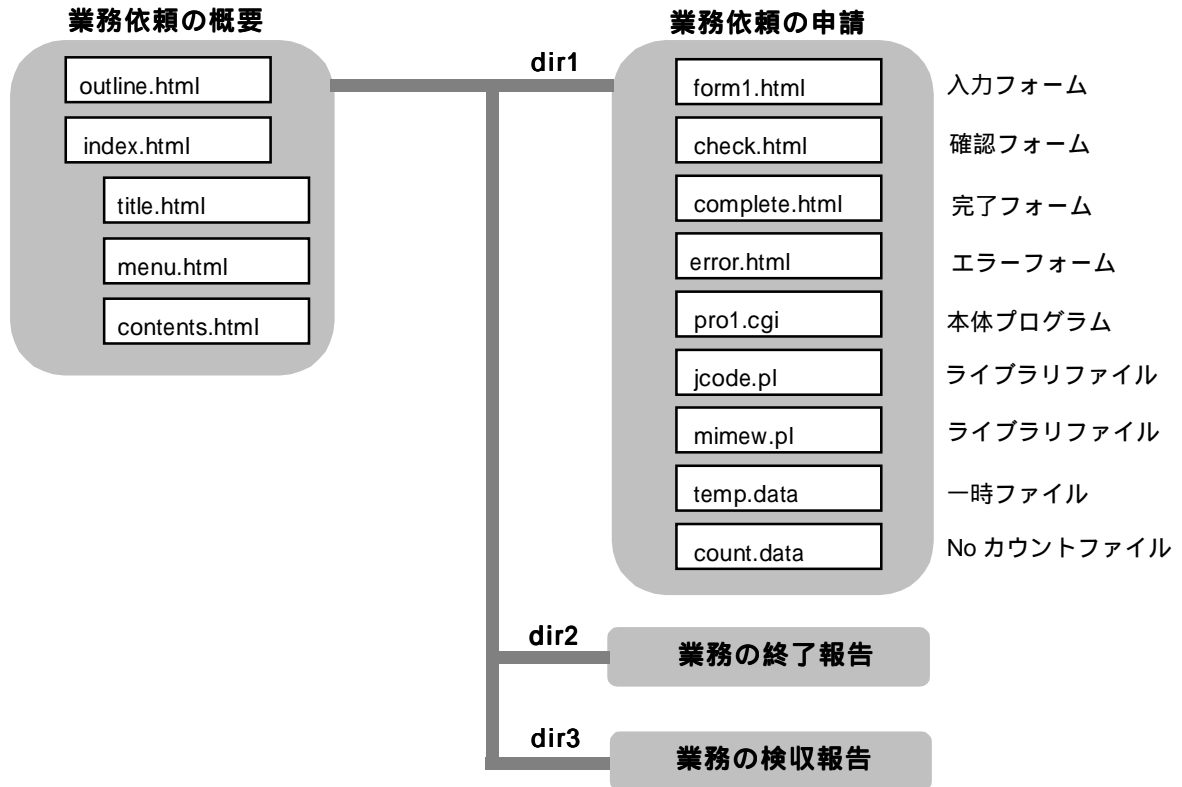


図 9

7 . Web ページの画面レイアウト

Web ページの画面を 3 ブロックに分けて構成している。上部に Title ログを配置し、左の Menu ボタンで Contents を入れ換える。

「業務依頼の概要」は簡単なマニュアルページで、1 階層で構成し、サンプルへのリンクはポップアップウィンドウを採用している。

3 つの申請・報告ページは「入力フォーム」、「確認フォーム」、「完了フォーム」の 3 階層となる。

- A : 業務依頼の概要 (マニュアル)
- B : 業務依頼の申請 (入力フォーム)
- C : 業務の終了報告 (入力フォーム)
- D : 業務の検収報告 (入力フォーム)

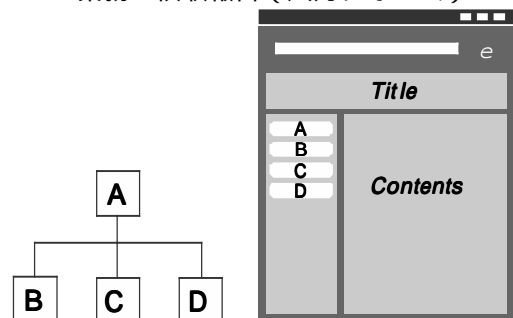


図 10

実際の Web 画面

業務依頼の概要

書類の流れを解説

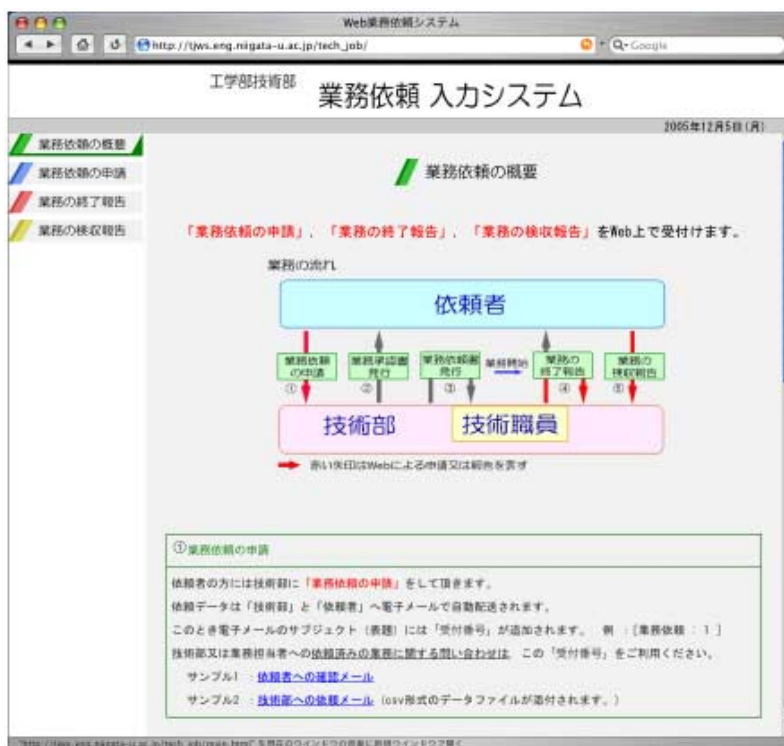


図 11

入力例 1

業務依頼の申請
(依頼者)

- ・ 依頼区分
- ・ 依頼者所属
- ・ 依頼者職名
- ・ 依頼者氏名
- ・ 依頼者 TEL
- ・ 依頼者 E-mail
- ・ 業務内容
- ・ 担当分野指定
- ・ 担当人数
- ・ 担当者指定
- ・ 業務期間
- ・ 業務場所
- ・ 備考

工学部技術部 業務依頼 入力システム

2005年12月5日(月)

業務依頼の申請

これは標準フォーマットです。必ず入力してください。また、半角の種別は敬称なしの可能性があります。

依頼区分: [プルダウン]
依頼者所属: [プルダウン]
依頼者職名: [プルダウン]
依頼者氏名: [テキスト]
依頼者 TEL: [テキスト]
依頼者 E-mail: [テキスト]
業務内容: [テキスト]
担当分野指定: [プルダウン]
担当人数: [テキスト]
担当者指定: [プルダウン]
業務期間: [テキスト]
業務場所: [プルダウン]
備考: [テキスト]

図 12

入力例 2
業務の終了報告
(担当者)

- ・ 依頼番号
- ・ 依頼区分
- ・ 担当者所属
- ・ 担当者氏名
- ・ 担当者 TEL
- ・ 担当者 E-mail
- ・ 依頼者氏名
- ・ 依頼者所属
- ・ 業務の分類
- ・ 業務内容
- ・ 業務期間
- ・ 業務場所
- ・ 備考

図 13

入力例 3
業務の検収報告
(依頼者)

- ・ 業務の検収
- ・ 依頼者氏名
- ・ 依頼者所属
- ・ 依頼者 TEL
- ・ 依頼者 E-mail
- ・ 担当者所属
- ・ 担当者氏名
- ・ 業務の評価
- ・ 感想・意見

図 14

電子メールでの受信結果

技術部の PC 又は各分野長のメール受信ボックスを想定し、業務関連書類 3 件づつ入力しテストデータを作成した。

題名(Subject)により、ファイルの区別が容易

To: 技術部のメールアドレス

From: 依頼者のメールアドレス

Cc: 担当分野を指定有りの場合 該当分野長のメールアドレスを自動挿入

担当分野を指定無しの場合 全分野長のメールアドレスを自動挿入

メール本文中の依頼者宛と技術部宛の 2 種類のが用意されてる。(これは技術部宛用)

依頼者と技術部は同じ(共通データ)

技術部へのメールには csv ファイルが添付される。

添付ファイルにも日本語の「ファイル名」と Subject と連動した「通し番号」を自動を挿入

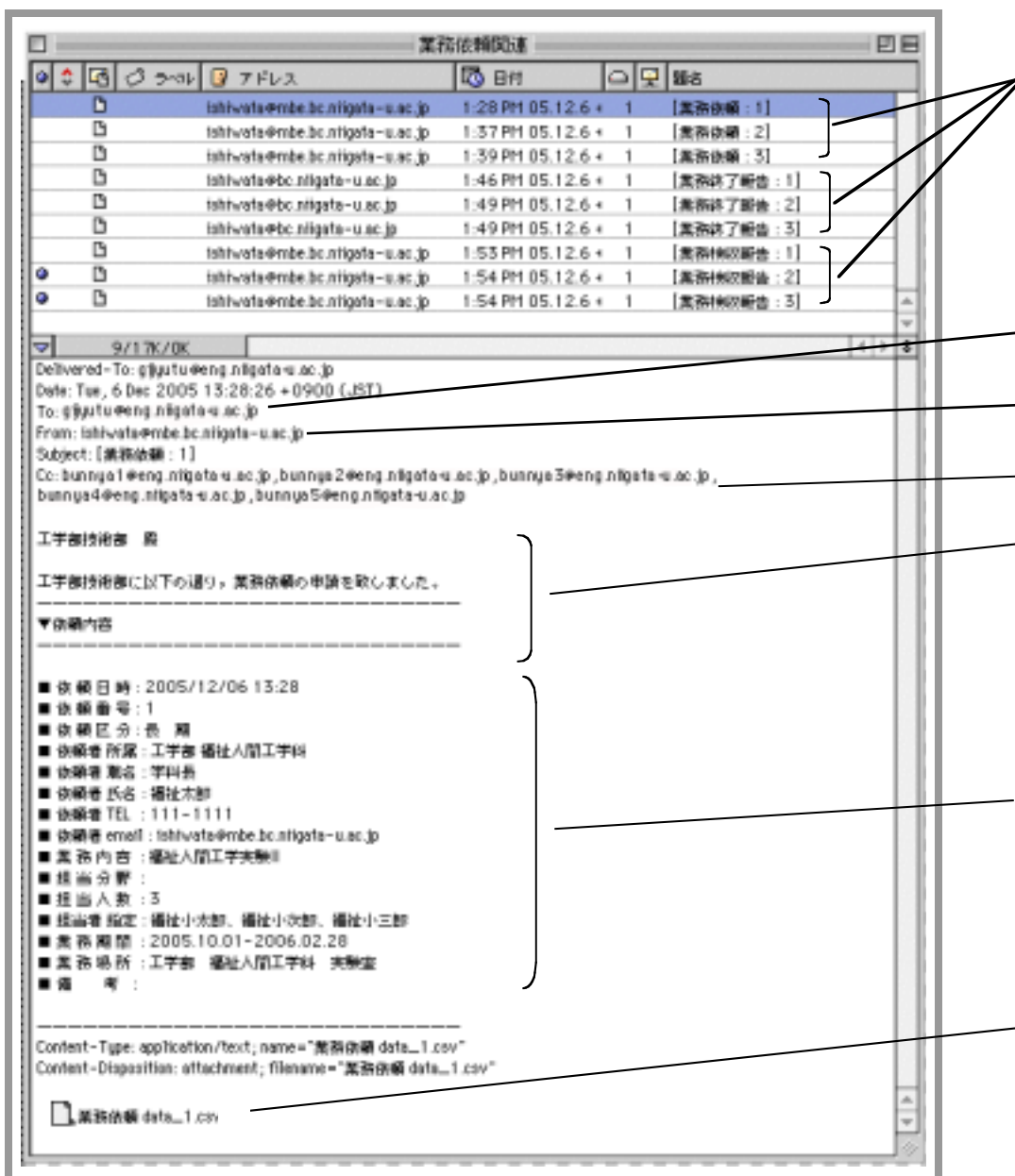


図 15

データフォルダ（データファイル）の状態

ファイル名に挿入された共通の番号により異なるデータファイルの整合性が明確となる。

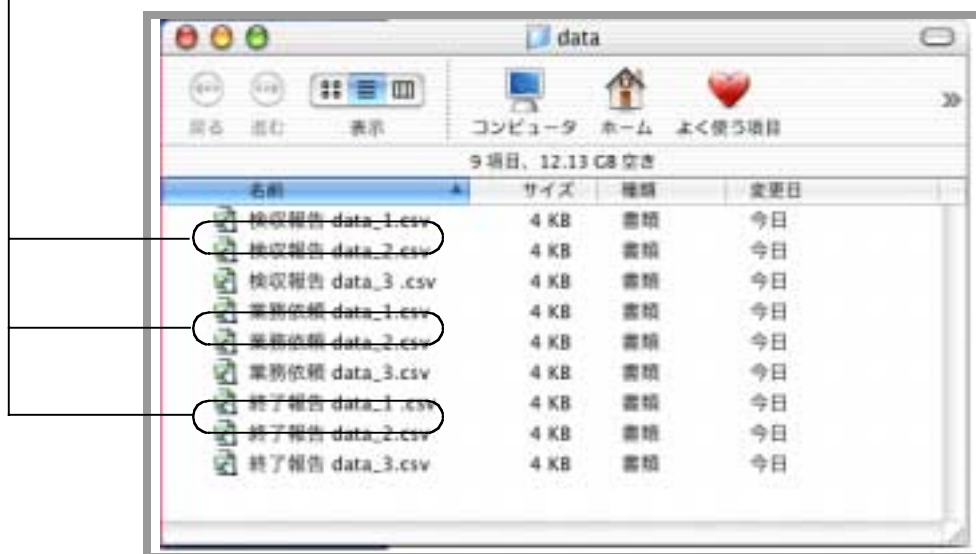


図 16

データファイルの確認

業務依頼 data_1.csv

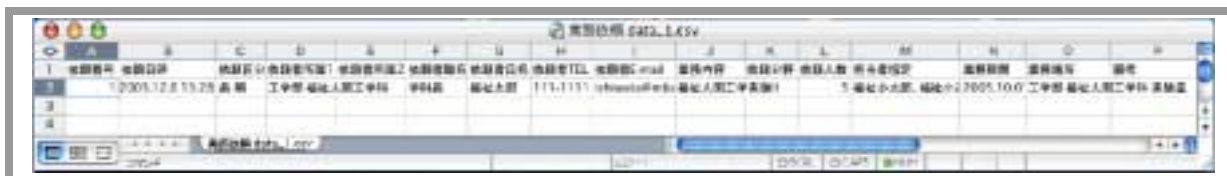


図 17

終了報告 data_1.csv

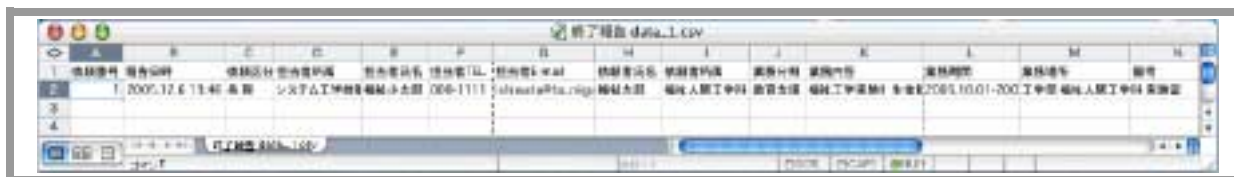


図 18

検収報告 data_1.csv

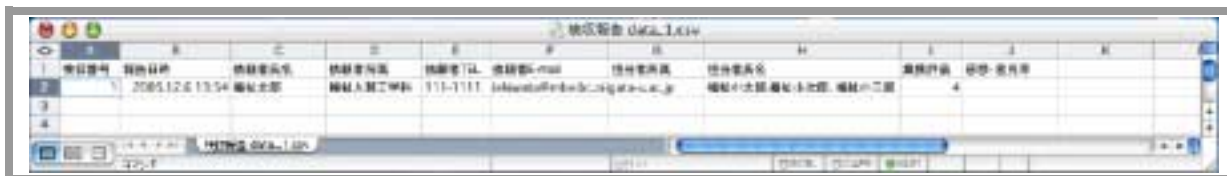


図 19

システムの評価・まとめ

技術部における「業務関連書類」の流れを図式化し、ワークフローシステムを構築して書類の一元管理をおこなった。方法は Web サーバー機能の CGI を利用し、Perl のプログラムから Sendmail を起動し、作成した csv ファイルを自動で電子メールに添付してデータ転送をおこなう。Perl プログラムは参考図書をもとに作成し、ダウンロードした 2 種類のライブラリをリンクして使用した。

- ・ Web 入力システムを構築し、「業務関連書類」のデータファイルの分類を自動化した。
- ・ システムが完全自動化されたことにより、データの転送が一本化され送信者から受信者へ伝わる。
- ・ データは 3 種類に分類されているが、共通項目の「依頼番号」により、整合性がとれて互いにリレーションしている。(ここが重要)
- ・ データファイルは全て CSV ファイルとなり表計算ソフトウェア又はデータベースソフトウェアへのデータの共有が容易となった。
- ・ 入力フォームの変更によりデータフォーマットを容易に変更できる。

以上のように「業務関連書類」の受付けシステムを構築した。

今回、「業務依頼の申請」、「業務の終了報告」は実際に技術部で使用されている書類と基に入力フォームを作成した。また、依頼者が業務終了後に提出する「業務の検収報告」は試験的に入力フォームを簡略化した。業務の検収とは依頼業務が終了したことの確認である。ならば、「依頼者氏名」、「e-mail アドレス」、「依頼番号」の 3 項目で必要条件是満たされる。このように必要なデータのみを厳選し、アンケートを取る項目を作るのも一つの方法である。

本システムは現行システムと併用したのでは、意味が無い。技術部は新システムへ完全移行には、「ユーザビリティへの配慮」や「データの使用目的」を明確にした「業務関連書類」の入力フォームの検討が必要となる。

使用 Perl ライブラリ

jcode.pl Ver.2.13 日本語文字コード変換ライブラリ <http://srekcah.org/jcode/>

mimew.pl Ver.2.02 BESE64 変換ライブラリ http://www.cc.rim.or.jp/~ikuta/mime_pls/document.html

参考図書

銀座企画：“最新 Perl/CGI ハンドブック” 秀和システム

Web 新撰組：“Perl/CGI 逆引き大全 600 の極意” 秀和システム

藤田郁 他：“CGI&Perl ポケットリファレンス” 技術評論社

坂下夕里：“Perl/CGI 辞典” 翔泳社

アंक：“Perl の絵本” 翔泳社

アंक：“JavaScript 辞典” 秀和システム

水津弘幸 他：“HTML+CSS HANDBOOK” SORT BANK Publishing

濱野健一郎 他：“qmail で作る快適メールサーバー” 秀和システム

与儀丈二：“qmail で作るメールサーバー徹底攻略” SORT BANK Publishing