

電子自治体向けフォームベースシステムと 検索・記入・提出用ポータルサイトの構築法

中 所 武 司[†] 藤 原 克 哉^{††}

明治大学理工学部情報科学科

秋田大学工学資源学部情報工学科

1. はじめに

近年のインターネットやイントラネットに接続されたパソコンの普及と共に、エンドユーザの視点でのシステム構築が重要になっている。電子政府・電子自治体においても、2000年度のe-Japan戦略¹⁾の中で、「すべての国民がITのメリットを享受できる社会」が最初に掲げられ、e-Japan重点計画の中では、行政の情報化に関して「2003年度までに実質的にすべての申請・届出等手続をオンライン化するために個別手続のオンラインシステムの整備」があげられていた。

ところが中央官庁主体の電子政府に関しては、昨年度と今年度に1兆円近い政府予算が投入されながら、昨年末には、理念なしに多額の予算が使われ、電子政府は税金の無駄遣いという批判があり、予算の大幅削減を検討中とのことである。一方、地方自治体は、いくつかの先進的な地域²⁾を除けば、総じて予算不足と人材不足のために、行政の情報化は遅れ気味である³⁾。

中央官庁では重複開発、地方自治体では手つかずの状態という正反対の現象が生じたが、システムの個別開発という点では共通している。両者を通じていえることは、いずれもエンドユーザの立場でのなぜ(why)、なにを(what)、どのように(how)開発するかというシステム開発の視点が欠如していることである。

本論文ではこのような問題を解決するためのシステム開発について述べる。対象としては、日常生活の利便性向上が期待できる電子自治体の電子申請⁴⁾をとりあげる。主要な論点は以下の3項目である。

- エンドユーザ(地域住民)の利便性
- エンドユーザ(業務担当者)主導の開発・保守
- システムの短期・低コスト開発と継続的保守

地域住民が自治体のポータルサイトにいけば、そこで大抵の用事が済むようなワンストップサービスの実現が基本であるが、その際、ITリテラシーに関する初心者向けのユーザインターフェースが不可欠である。

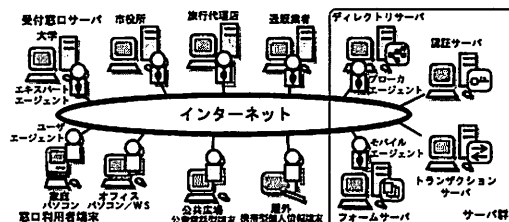


図1 マルチエージェントに基づくフォームベースシステムの構成例

さらに、複数の関連作業が必要な場合、種々のページを行き来しないで済むようにシステム側でのサービス連携が必要である。

このような電子自治体のシステムにおいては自治体側の業務の専門家の役割も重要である。サービス要求者としての一般住民とサービス提供者としての自治体側の業務担当者の間のサービス授受は主に従来は窓口業務における申請書の提出という形式で実現されてきたが、サービス内容は地域ごとに異なるとか、頻繁に更新されるなどの特徴があり、エンドユーザ(業務担当者)主導の開発や保守が不可欠である。

そこで、本論文では、サービス授受の基本となる窓口業務のインターフェースとしての電子フォームに着目し、「1サービス=1フォーム」を基礎としたシステム構築をとりあげる。社会状況の変化やIT技術の進歩に迅速に対応するために、ソフトウェアはアプリケーションフレームワークをベースにコンポーネントの組み合わせで構成し、サービスの追加・変更やサービス連携が容易に実現できるようなシステムアーキテクチャとしておく。一般住民による申請書の検索、記入、提出を容易にするためにマルチエージェントモデルをベースにしたMOON (Multiagent-Oriented Office Network) システムの構成を図1に示す。

2. 現状の考察

我々は、エンドユーザ主導型のアプリケーション開発技法⁵⁾の研究において、9年前から引越しの時の住所変更連絡作業を例として取り上げてきた。4年前の

[†] Department of Computer Science, Meiji University

^{††} Dept. of Computer Sci. and Eng., Akita University

著者自身の経験では、住所変更連絡の必要な 53 件のうち、書類記入を必要とするものが 43 件あり、そのうちの 3 件が電子申請可能であったが、最近はかなり増加しているものと思われる。

この種のワンストップサービスとしては、米国の郵政局が比較的早く実施していたが、最近では、電子フォームを入手しやすくするためにその情報を集めたポータルサイトがふえている。国内でも総務省が電子政府の総合窓口を開設している。しかしながら、現状では、電子フォームのダウンロードが主であり、直接電子申請できるものはまだ少ない。

一方、電子自治体の身近な例として、東京都の 23 区の図書館のページを調べてみると以下のような状況であった。区役所のホームページから図書館のホームページにたどり着くまでのマウスクリック回数は 1 回から 3 回で平均で 2 回弱であったが、見つけやすさには大きな差がある。検索機能は約半数が提供しており、その半数が事前の会員登録により予約可能となっている。図書館システムはまちまちであるが、個別開発の必要性は不明である。

ここでサービス連携の例として、図書館の予約機能に有料配達サービス機能を付加する場合を考えてみる。現状ではそれぞれの開発元に個別に依頼するものと思われるが、有料配達サービスのニーズは各種証明書などでもあるので、独立したサービスとして実現し、図書館予約サービス機能と簡単に連携できるようなソフトウェア構成にしておくべきである。

このような分野では、開発費の面だけでなく、サービスの変化に迅速に対応するという面からも業務担当者が自らシステム化できるようなエンドユーザ主導型アプリケーション開発技術が必要である。

3. 提案システムの概要

我々が提案するシステムの特徴を以下に示す。

- 利用者は「どの部署に何をどのように依頼する」という簡単な形式で検索・記入・提出を行える。
- 利用者はフォーム記入時に実際の窓口担当者の説明をヘルプメッセージとして利用できる。
- 利用者は名前や住所などの個人に属する情報を自動記入できる。
- 業務担当者はビジュアルツールを用いて、専門知識を組み入れた知的フォームを作成できる。
- 業務担当者はモデリングツールを用いてサービス連携をフォーム変換ルールとビジネスルールとして定義できる。

これらの特徴を実現するため、図 2 にも示すように、

システムの基本的枠組みはアプリケーションフレームワークとして開発し、カスタマイズ部分にはエージェント技術を用いて柔軟性を確保する。

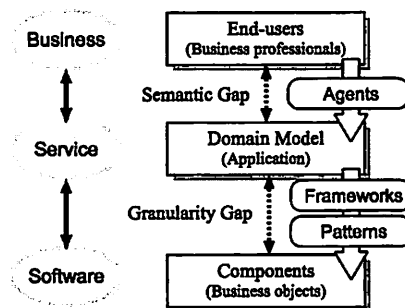


図 2 エンドユーザ主導のシステム構築を支える技術

4. アプリケーションフレームワーク wwHww

アプリケーションフレームワークとは、業務を特定することによりその分野のアプリケーションの大部分（フロズンスポット）をあらかじめ作成し、個々のアプリケーションに依存する部分（ホットスポット）のみをカスタマイズすることで簡単にアプリケーションを構築する技術である。本研究では、図 1 に示すような窓口業務を対象として、アプリケーションフレームワーク wwHww を開発した。

図のシステム共通サーバとしては、窓口およびサービスに関するディレクトリサーバ、そのサービス依頼の書式を管理するフォームサーバ、提出書類と識別番号を管理するトランザクションサーバ、依頼者の認証サーバがある。

依頼者は以下の共通インタフェースを利用する。

- 受付窓口の問い合わせ（検索）
- 受付窓口からフォーム（書式）の取り寄せ
- フォームの表示とフォームへの記入
- 記入済書類の受付窓口への提出

このような窓口業務のフレームワークを抽出するために図 3 に示すような 3 層アーキテクチャの web アプリケーションとして図書館管理システムを開発し、現在研究室で実際に使用している。自宅や外出先で web ブラウザから在庫圖書の確認や購入圖書の登録ができる。抽出したフレームワーク⁹⁾の共通部分は Java 言語で 19 クラス、1468 ステップで、全体の 86 % を占め、残りのカスタマイズ部分は 3 クラス、235 ステップであった。

業務担当者はこのフレームワークを利用して、サー

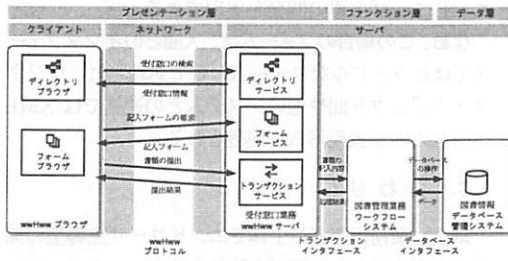


図3 図書管理システムの構成

ビス定義、フォーム作成、書類の処理方式設定、サーバへの登録を行うことによりアプリケーションを構築できる。アプリケーション固有の処理の作成方法としては、提出書類処理用の差分コンポーネントのプラグイン方式と受付窓口の説明の記述や記入フォーム等をプロパティデータとして定義する方式を実現している。

5. 知的ナビゲーション用エージェント IC

5.1 マルチエージェントモデル

エンドユーザの作業を代行するエージェントをわれわれは知的クローン (IC: Intelligent clone) と呼んでいるが、図1には以下の4種類が存在する。

- エキスパートエージェント：業務担当者の知識を有し、記入誘導や記入内容チェックを行なう。
- ユーザエージェント：個々のユーザに固有の情報をも有し、自動記入する。
- モバイルエージェント：フォームと共に移動し、エキスパートエージェントの機能を果たす。
- ブローカエージェント：フォームの検索サービスを行う。

これらのエージェント間でのフォーム単位の対話を実現するため、われわれは FACL (Form-based Agent Communication Language)⁶⁾を開発した。その中でわかりやすい対話インタフェースとして、「誰に何をどのように頼む」というメッセージにその識別番号(どれ)を加えた以下の基本形式を設定した。

(Who, What, How, Which)

パラメータの説明

Who: 窓口

What: 依頼業務または書類名称

How: 依頼内容または提出書類

Which: 受付番号

実際に利用者が依頼部署を検索するときは概念的には図4のような画面が用いられる。Who、What、Howの項は担当部署、用件名、申請書類などと表示さ

図4 利用者用検索画面の例

れる。たとえば駐車許可申請をするときに、担当部署がわかっているならばテキスト入力やメニュー選択をすればよい。わからなければ、空欄のままでも用件名のところに「駐車許可」と入力してブローカエージェントに検索依頼し、担当部署と正式の用件名(申請書類名)と申請書類を得る。そしてエキスパートエージェントのナビゲーション機能やユーザエージェントの自動記入機能を利用して書類を完成させ、送付すればよい。

このプロトコルの Who、What、How は、最近の Web サービスのディレクトリ管理システム UDDI のホワイトページ、イエローページ、グリーンページに対応するが、より簡潔でエンドユーザ向きである。

この知的ナビゲーション機能¹⁰⁾は自動処理に適した XML をベースに実現した。フォーム定義には従来の HTML を用いるが、その記入フォームの意味定義および窓口の記述には XML ベースの記述言語を用いる。

5.2 自動記入エージェント

利用者端末のユーザエージェントの機能として、名前や住所などの個人に属する情報および会員番号などの特定のフォームに固有の情報の自動記入がある。これまで以下の方法⁸⁾を検討してきた。

- 事前に定義した記入ルールを用いる方法
- 利用者の過去の記入内容を再利用する方法
- 入力欄の周辺の認知情報を用いる方法
- 他人の過去の記入内容を再利用する方法

最初の方法は記入精度はよいが、人手で定義するため対象に限られる。第2の方法は HTML 文書の入力欄の name 属性の値が同じ入力欄には以前に入力された文字列を入力する方法であるが、name 属性の値に統一性がなく信頼性は低い。第3の方法は人間の判断と同様に入力欄の周辺の認知情報を用いて入力情報を推測するものである。たとえば入力欄の左側に「氏名」とあり、入力欄の右側に「(フリガナ、全角)」とあれば、氏名を全角のカタカナで記入するなどである。この方法は周辺情報に関する認知ルールを用意する必要がある。最後の方法は、特定のフォームに関して不特定多数の人たちが各入力欄にどのような情報を入力したかを記憶し、統計的に最も多いものを入力する方法である。



図 5 Web サービス連携のためのフォーム変換

我々はまず第3の方法を次のように詳細化した。

- 「名前」、「氏名」などの同義語を扱うために @name などの概念名を導入
- 上下左右の認知情報をこの概念名で置き換えたものを条件部とする認知ルールを導入
- 条件部のマッチングでは上下左右のいずれかが部分的にマッチしたものを確信度に加え、全ルール適用後にもっとも確信度が高いルールを採用

この方法による名前の記入実験では、2番目の方法で 40 % であった記入成功率が 240 個の認知ルールを用いて 74 % に高まることを確かめた。不成功部分の原因は、認知ルールの不足が 24 %、認知情報から対応する概念名へマッピングする際の認知情報の登録不足が 2 % であった。これらの不足は、利用者がフォームに入力した正しい情報をユーザエージェントが対話型で学習することにより補うことができる。

次に 4 番目の方法を検討した結果、ブローカエージェントが経験則（記入ルール）と統計情報を管理することにより、ほぼ 100 % に近い記入成功率が得られることを確かめた。

6. モデリングツール M-base

これまで個々のサービスの実現方式について述べてきたが、さらなるサービスの質の向上をはかるためには以下のような項目が重要となる。

- バックエンドシステムとの連携
- 複数のサービスの連携

そのためには、インタフェースの標準化が不可欠である。我々はこれまでコンポーネントベースのエンドユーザ主導開発を実現するためのビジュアルモデリングツール M-base を開発してきた。

今後、アプリケーションのインタフェースに web ブラウザが利用される度合いが増加するにつれて、ドメインモデルにおけるビジネスオブジェクトは web サービスに置き換えられていくと思われる。そこで、ビジネスオブジェクトのインタフェースをフォームとし、ワークフローをメッセージフローからフォームフローに置き換えることにより、業務の専門家がサービス連携を図 5 に示すようなフォーム変換⁷⁾として記述し、最小限のビジネスロジックをルールで記述するような

エンドユーザ主導の開発を実現できる。

なお、この場合のフォームは、人間とのインタフェースではビジュアルなフォームとして処理され、ビジネスオブジェクト間や他のシステムとの連携では XML ベースの内部表現形式で処理される。

7. おわりに

以上、業務担当者が主体でエンドユーザ主導型の開発を実現するための電子自治体向けフォームベースシステムの構築法と地域住民へのサービスの質の向上と使いやすさを実現する利用者中心のポータルサイトの構築法について述べた。

参考文献

- 1) IT 戦略本部：e-Japan 重点計画概要、平成 13 年 3 月。
- 2) 日経 B P 社：「全国電子自治体会議」レビュー、(June 2002), <http://premium.nikkeibp.co.jp/biz/e-gov/sp0612a.shtml>.
- 3) (財) 日本情報処理開発協会 編：情報化白書 2002、2002。
- 4) 電子申請コンソーシアム 編：インターネット電子申請、オーム社、2002。
- 5) 中所武司、藤原克哉、石樽久嗣、島田圭：絶えざる変化に対応するエンドユーザ主導型アプリケーション開発技法、情報処理学会 第 62 回全国大会特別トラック (4) 「IT 革命を支えるソフトウェア開発技術」 6H-01、pp.87-92 (Mar. 2001)。
- 6) Takeshi Chusho, Katsuya Fujiwara: FACL: A Form-based Agent Communication Language for Enduser-Initiative Agent-Based Application Development, COMPSAC2000, IEEE CS, pp.139-148 (Oct. 2000)。
- 7) Takeshi Chusho, Katsuya Fujiwara, Hisashi Ishigure and Kei Shimada: A Form-based Approach for Web Services by Enduser-Initiative Application Development, SAINT2002 Workshop (Web Service Engineering), IEEE CS, pp.196-203 (Feb. 2002)。
- 8) Takeshi Chusho, Katsuya Fujiwara and Keiji Minamitani: Automatic Filling in a Form by an Agent for Web Applications, APSEC2002, IEEE CS, pp.239-247 (Dec. 2002)。
- 9) 藤原克哉、中所武司：窓口業務を例題としたエンドユーザ向き分散アプリケーションフレームワーク wwHww の開発と適用評価、情報処理学会論文誌, 41, 4, pp.1202-1211 (Apr. 2000)。
- 10) 藤原克哉、中所武司：窓口業務アプリケーションフレームワーク wwHww におけるフォームナビゲーション機能の XML による実現方式、情報処理学会論文誌, 43, 3, pp.793-803 (Mar. 2002)。