

モバイル環境に着目した分散個人情報管理方式

篠原 章夫 武石 英二 城谷 貴志 有山 裕孝 藤原 進

{akio, takeishi, sirotani}@isl.ntt.co.jp

{ariyama, fujiwara}@mita.isp.ntt.co.jp

NTT 情報通信研究所

〒108 東京都港区三田 3-10-1

概要

ネットワーク上でのユーザの活動支援を目的として、スケジュールやアドレス帳などの電子化された個人情報情報を統合管理し、それらをアクティブに連携させることによってユーザ間のコミュニケーションを仲介する通信秘書システムの検討を進めている。本稿では、秘書の、ユーザ本人から見たときの役割(内面性)と、他のユーザから見たときの役割(外面性)に着目し、ユーザが携帯端末使用時には、内面性を受け持つ秘書モジュールが携帯端末側に常駐し、外面性を受け持つ秘書モジュールはサーバ側に残り、通信が確立したときに双方の秘書モジュールが適宜通信を行うというモデルを提案する。そして、本モデルに基づいたプロトタイプシステムについて述べる。

Implementation of Intelligent PIM System for Mobile Environments.

Akio SHINOHARA Eiji TAKEISHI Takashi SHIROTANI Hirotaka ARIYAMA
Susumu FUJIWARA

NTT Information and Communication Systems Laboratories
3-10-1 Mita Minato-ku Tokyo 108 Japan.

Abstract

This paper introduces a intelligent PIM system for mobile environments. We focus the two role of secretary in real world. The first is the role from the viewpoint of the user who is worked for secretary. The second is the role from the viewpoint of the other users. We discuss how to apply the PIM system in mobile environments. We propose the secretary model that the secretary is divided into two module. One is in the mobile terminal. Another is in the server. We show the implementation of PIM system based on this model.

1 はじめに

今日、インターネットの普及によって、電子メールやPIMに代表される電子的なコミュニケーション手段や個人情報の管理が必須のものとなりつつあり、ネットワーク上で人とシステムが協調しながら活動するという側面は、今後の社会生活において重要な役割を果たすと考えられる。この

ような観点から、電子メールなどネットワークを利用したコミュニケーションをサポートするシステム、いわゆる、通信秘書やPersonal Agentと呼ばれるシステムの研究が進められている [3][6][7]。

通信秘書のユーザは常にオフィスにいるとは限らないため、ユーザが外出時にも通信秘書の機能を使用したいという要望がある。また、携帯端末及びデータ通信手段の低価格化・高性能化により

ユーザがどこでも必要な情報にアクセスできる環境が整ってきている。したがって、上記の通信秘書の機能として、モバイル環境への対応機能というのは必須のものになってきていると言える。

そこで、我々は通信秘書の機能構成を現実世界の秘書をもとに分析を行う。そして、ユーザ本人から見たときの役割(内面性)、他のユーザから見たときの役割(外面性)に着目し、ユーザが携帯端末を持つようなモバイル環境において、内面性を受け持つ秘書モジュールは携帯端末側に移り、外面性を受け持つ秘書モジュールはサーバ側に残り、通信が確立したときに、2つの秘書モジュールが適宜通信を行うというモデルを提案する。本モデルに基づいたプロトタイプシステムの実装を行う。

本稿では、通信秘書のモバイル環境への適応について述べる。以下では、まず2章で現実世界の秘書の分析を行い、現在開発中の通信秘書システムの特徴について述べる。次に、3章で通信秘書のモバイル環境への適応について検討を述べる。そして、現在実装中のプロトタイプシステムについて報告する。最後に、4章で本論文のまとめを述べる。

2 通信秘書

現在、我々は個人情報間の連携とモバイル環境への適応を特徴とする通信秘書システム[4]を開発している。本章では、通信秘書を開発するにあたっての、現実社会の秘書をもとにした分析についてと、本システムの特徴の1つである個人情報間の連携機能について述べる。

2.1 秘書の内面性と外面性

現実社会の秘書とのアナロジーによって、ネットワーク上での活動をサポートする通信秘書の役割と機能について整理した(図1)。

通信秘書の主な役割としては、以下のものが挙げられる。

- オーナ(通信秘書のユーザ)と他のユーザの

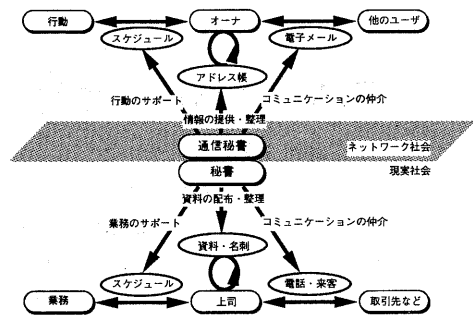


図1: 秘書の役割と通信秘書の役割

コミュニケーションの仲介

- 情報の管理、提供
- オーナの行動のサポート

図1からも分るように、通信秘書はオーナー自身に対して提供する機能(内面性)と他のユーザに対して提供する機能(外面性)を持つ。このことに着目して、秘書の業務をネットワーク上のオーナーのコミュニケーションや知的活動のサポートに対応させると表1のようになる。

2.2 個人情報間の連携機能

本通信秘書システムでは、個人情報として、電子メール、アドレス帳、スケジュール、期限付きのやるべき情報(以下ToDoと呼ぶ)をサポートする。これらを独立して管理するのではなく、外部からのアクセスや状況の変化を迅速に報告したり関連する情報に反映させる機能が必要である(図2)。

本システムでは、自然言語処理技術を利用した、電子メールからの個人情報抽出技術[1]を使用することで、個人情報間の連携機能を実現している。典型的な例として、図3に示す通り、メールからのスケジュール、ToDoの抽出を行いユーザのスケジュール情報やToDo情報へ追加したり、メールのsignatureから、アドレス情報を抽出し、更新したりする。また、Pagerにメールの内容を転送したり、音声でメールの内容を読み上げたり

表 1: 通信秘書の役割と機能

通信秘書の役割	内面性 (対オーナー)	外面性 (対外部ユーザ)
コミュニケーションの仲介	<ul style="list-style-type: none"> 緊急メールや重要メールの到着通知 オーナーのスケジュールや業務状況を考慮したメール到着の転送 	<ul style="list-style-type: none"> オーナー不在時の状況説明 緊急メール、重要メールの受領や既読状況の通知
情報の管理やハンドリング	<ul style="list-style-type: none"> 個人情報の管理 個人情報の変更に伴う、関連情報への反映 外部とのスケジュール調整 	<ul style="list-style-type: none"> スケジュール概要の公開 スケジュール予約の受付 アドレスやスケジュールの変更通知
行動のサポート	<ul style="list-style-type: none"> 重要なスケジュールや ToDo に対するリマインド オーナーの行動に必要な情報の提供 	<ul style="list-style-type: none"> 重要なスケジュールや ToDo に対する確認や催促

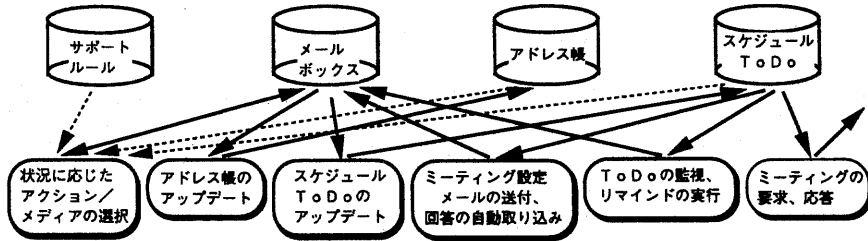


図 2: 個人情報間の連携機能

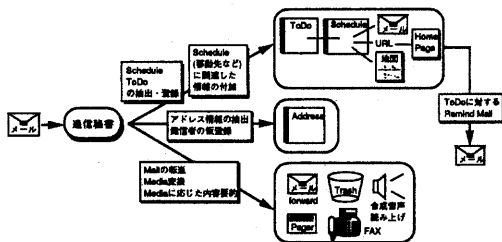


図 3: メール到着をトリガとする個人情報の連携機能

する場合は、メールの内容の要約を行う。

3 モバイル環境での個人情報管理

本システムでは、ユーザが携帯端末を持ち歩くようなモバイル環境を想定している。このような

環境下では、ユーザの要求は

1. いつでも個人情報にアクセスしたい。
2. 最新の情報にアクセスしたい。

であると考えられる。しかし、機器や料金の制約から常にネットワークに接続できるわけではない。

1. の要求より、個人情報にアクセスするためにサーバ側のデータにアクセス (WWW アクセスなど) することは、接続するために時間がかかることや、その場の通信環境に依存するため、好ましくない。よって、携帯端末側にも個人情報を保持する必要がある。

2. の要求に関しては、常にネットワークに接続できる訳ではないので、100% 満たすことは難しい。しかし、端末がネットワークに接続している

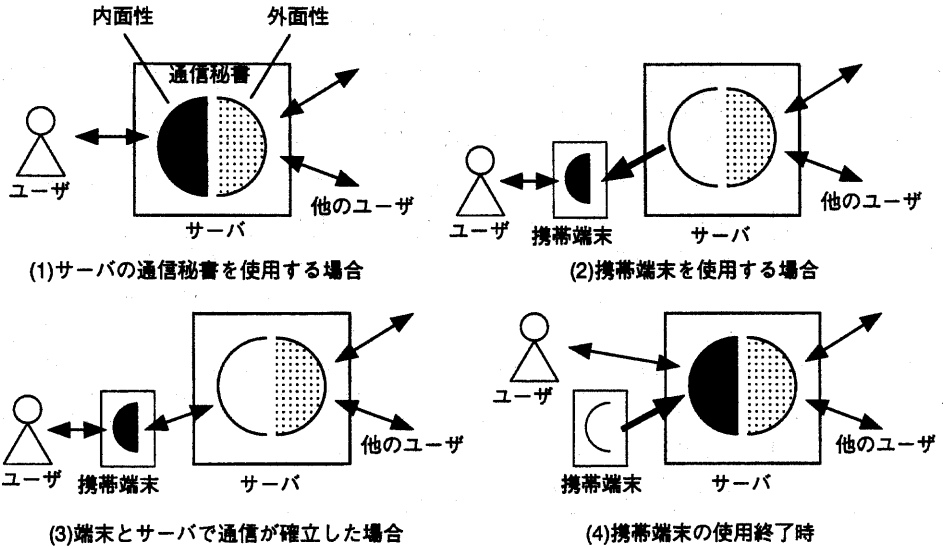


図 4: モバイル環境における秘書

ときには、端末側の個人情報とサーバ側の個人情報の一貫性を保つ必要がある。

また、上記のようなモバイル環境ではサーバと通信する場合、通常、携帯端末側からしか発信を行わない。緊急度の高い情報を扱う場合には、何らかの手段でユーザに通知することが必要となる。また、携帯端末を持たないユーザのサポートも考えると、ユーザの持っている Pager や携帯電話を呼び出すというサービスも必要である。この機能は 2 章で説明した個人情報間の連携機能により実現している (図 3)。

3.1 モバイル環境適応の通信秘書モデル

2 章で述べた通信秘書の内面性と外面性という点からモバイル環境への適応について検討を行う。

前節で述べたような環境に対応する方法としては、携帯端末側にサーバのデータの複製 (cache) を持たせ、ネットワーク再接続時に変更があれば、サーバ側に書き戻すという方法がある。ユーザ本人のみがデータの更新を行う場合、この方法で十

分であり、サポートする製品もいくつか出荷されている。これは、我々の通信秘書に関する分析における、内面性のみをサポートということができる。

しかし、通信秘書の外面性を考えると、サーバ側のデータも適宜更新されることになる。例えば、以下のようなときである。

- 現実世界の秘書、同僚による書き込み
- 他のユーザと共有するスケジュール
- 通信秘書の個人情報間の情報連携機能により、他の情報ソースから (例えば、ユーザ宛のメールからのスケジュール情報の抽出)

そこで、以下のようなモデルを提案する。ユーザがネットワークに接続された (例えば LAN 上の) 端末を操作している場合は、通信秘書は内面性と外面性の両方を持つ (図 4(1))。そして、ユーザが外出する際に携帯端末を使用する場合、ネットワーク側に通信秘書の外面性を受け持つ部分が残る、内面性を受け持つ部分が携帯端末に移動する (図 4(2))。外出中、通信が確立したときに、

適宜端末とサーバ間のデータの整合性をとる(図4(3))。そして、外出から戻るとネットワークに接続された端末に内面性と外面性を受け持つ部分の両方が揃う(図4(4))。

これにより、ユーザはいつでも個人情報にアクセスでき、しかもできる限り最新の情報にアクセスできるようになる。

3.2 プロトタイプシステム

これまで考察したモバイル対応のモデルの有効性を検証するために、電子メール、スケジュール、アドレス情報を統合管理するプロトタイプシステムを開発した。本システムは、個人情報をサーバ/端末で分散管理を行う機能と、スケジュール情報やアドレス情報を電子メールと連携させる知的メール機能をターゲットとしている。

3.2.1 実装方針

実装を行うにあたって、なるべく多くの種類の端末をサポートできるようなシステムの実現を試みた。端末とサーバ間でのデータの複製を許し、端末とサーバ間でデータの複製を許し、その一貫性を保つシステムの1つとして、ファイルシステムベースのCoda File System[2]がある。しかし、ファイルシステムでサポートする場合、サーバと端末側で同じファイルシステムを採用しなければならないという制約がある。そこで、本実装では、サーバ側と端末側の秘書をJavaで実装し、個人データをJava上で稼働するオブジェクト指向データベースシステムに蓄えるという方法をとることにした。

プロトタイプシステムの構成を図5に示す。携帯端末は、Windows95が動く端末を想定している。

個人情報管理マネージャはJavaで実装されており、各ユーザのアドレス情報、スケジュール情報、ToDo情報を管理している。各情報はオブジェクトとして管理されており、Object Design社のObject 指向データベースであるObject Store

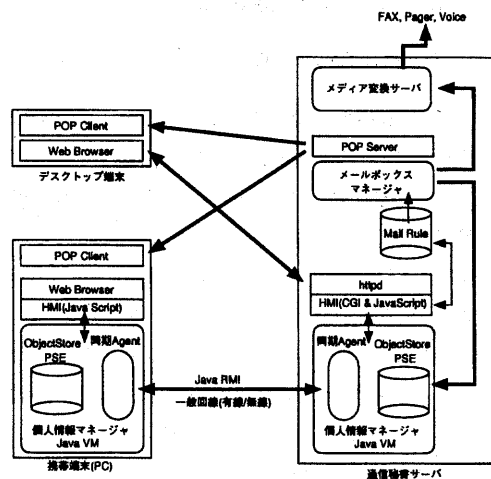


図 5: プロトタイプシステム

PSEに格納される。携帯端末上の個人情報マネージャは、通信秘書サーバ側の個人情報マネージャのサブセットである。

メールボックスマネージャは、Mail Ruleによるメール配送の制御、ユーザへのメールの中からのスケジュール情報、ToDo情報、アドレス情報の抽出、Pager/Voice転送時のメールの要約/キーワード抽出を行う。

メディア変換サーバは、メールをFAXに出したり、Pagerへ転送したり、音声への変更を行ったりという個人情報連携機能の1つを実現する。

3.2.2 個人データの整合性の維持の実例

サーバと端末側で個人データを分散管理する場合、一番恩恵を受けるのはスケジュールデータであると考えられる。なぜなら、アドレス帳などの他のデータに比べて更新頻度が高いと考えられるからである。したがって、以下の実例では、スケジュールデータについて述べることにする。

サーバ側と端末側双方でスケジュールデータの追加、変更が行われる際、以下のような、データの一貫性の欠如が生じると考えられる。

1. 1つのスケジュールデータがサーバ側、端末

側で独立して変更される。

2. 同じ時間帯に2つのスケジュールが入る

1. の一貫性の欠如をスケジュールデータの矛盾と呼び、2. をダブルブッキングと呼ぶ。

通信秘書システムでは、スケジュールの矛盾は解消されなければならない強い制約と見なすが、ダブルブッキングについては、ワーニングを出すダブルブッキングした状態を許すという弱い制約で扱う。なぜなら、まだどちらのスケジュールに従うか決めていない場合などに、意図的にダブルブッキングをユーザが行うことがあると考えているからである。

また、本システムでのスケジュールデータは、ユーザ個人のスケジュールである「個人スケジュール」と複数の人が参加するスケジュールである「会議スケジュール」がある。スケジュールデータの矛盾の発生抑制と矛盾の解決を容易にするために、会議スケジュールを提案した人のみがその会議スケジュールの変更を行えるようにしている。

矛盾の解消法は、ユーザが手動で選択する方法と、自動(新しいものの優先、端末/サーバ側優先)の方法を提供している。会議スケジュールで矛盾が発生した場合、それが解消されるまでは、そのスケジュールに参加する他のメンバーは矛盾した状態を見せないようにしている。

スケジュールのダブルブッキングのワーニングについては、ユーザの意図的なダブルブッキングもあることから、別の個人情報マネージャ(端末側から見ればサーバ側)で登録されたスケジュールに関してのみワーニングを出す。

4 まとめ

本稿では、個人情報間の連携を行う通信秘書システムのモバイル対応を検討するにあたり、現実社会の秘書をもとに分析を行った。そして、秘書のユーザ本人から見たときの役割(内面性)と、他のユーザから見たときの役割(外面性)について着目した。以上の分析より、ユーザが携帯端末を持

つようなモバイル環境において、内面性を受け持つ秘書モジュールは携帯端末側に常駐し、外面性を受け持つ秘書モジュールはサーバ側に残り、通信が確立したときに、2つの秘書モジュールが適宜通信を行うというモデルを提案した。そして、本モデルに基いたプロトタイプシステム説明を行った。最後に、スケジュール情報を例にとり、本システムのモバイル対応機能の実例について述べた。

今後は、モバイル環境における実用性の向上としては、モバイル支援のミドルウェア [5] との組み合わせ、個人情報の幅を広める点からは、モバイル端末(ユーザ)の位置情報の利用、通信秘書の知的側面の強化という点からは、スケジュールのダブルブッキングの自動解消機能に着目して、通信秘書システムの高度化を目指していく予定である。

参考文献

- [1] 浅野久子, 大山芳史: 電子メールからのパーソナル情報抽出方法の検討 - 住所録作成支援への適用 -, 第 52 回情報処理学会全国大会 (1996).
- [2] P. Kumar and M. Satyanarayanan: Flexible and Safe Resolution of File Conflicts, Proc. of USENIX Winter 1995 Technical Conf. (1995).
- [3] P. Maes: Agents that Reduce Work and Information Overload, ACM, Vol.37, No.7 (1994).
- [4] 武石他: アクティブな個人情報の連携を実現する通信秘書システム, DiCoMo Workshop, pp.473-478 (1997).
- [5] 徳升他: 移動体通信ミドルウェア「モバイルコンポーネント」, MBL-1(8), pp.39-44 (1996).
- [6] L. G. Terveen, et al.: Helping Users Program Their Personal Agents, proc. of CHI96, pp.355-361 (1996).
- [7] S. Whittaker: Email overload: exploring personal information management of email, proc. of CHI96, pp.276-283 (1996).