

気の利いた処理を行う秘書エージェントシステム

井垣 宏[†], 阪井 誠[‡], 飯田 元^{*}, 松本 健一[†]

[†]奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科
^{*}奈良先端科学技術大学院大学 情報科学センター
〒630-0101 奈良県 生駒市 高山町 8916-5
0743-72-5310

[‡]株式会社 SRA 先端技術研究所
〒160-0004 東京都 新宿区 四谷 3-12
03-3357-9011

hiro-iga@is.aist-nara.ac.jp, sakai@sra.co.jp, iida@itc.aist-nara.ac.jp, matumoto@is.aist-nara.ac.jp

あらまし 本稿では、スケジュール調整の効率よい支援を目的とした秘書エージェントシステムの設計について述べる。提案するシステムでは、実際の秘書業務を参考にし、トップダウンにモデル化と設計を行った。従来は、作業の自動化を目的として、学習や推論といった核となる技術を設計の前提としていたが、自動化の条件が厳しく業務をシステムに適応させるための負担が大きかったり、実装された機能が本当に必要とされているとは限らないという問題があった。これに対し、提案システムは (1)実務を直接反映した機能を組み込める、(2)自動化を過度に追及しないので適応のための負担が少ない、といった点で優れており、気の利いた処理を利用者に提供できる。

キーワード 秘書エージェント, スケジュール調整, マルチロールコミュニケーション, CSCW, グループウェア

A secretary agent system based on reference model of real world secretary

Hiroshi IGAKI[†], Makoto SAKAI[‡], Hajimu IIDA^{*}, and Ken'ichi MATSUMOTO[†]

[†]Graduate School of Information Science, Nara Institute of Science and Technology
^{*}Information Technology Center, Nara Institute of Science and Technology
8916-5 Takayama-Cho, Ikoma, Nara 630-0101
+81-743-72-5310

[‡]SRA Key Technology Laboratory, Inc.
3-12 Yotsuya, Shinjuku-ku, Tokyo 160-0004
+81-3-3357-9011

hiro-iga@is.aist-nara.ac.jp, sakai@sra.co.jp, iida@itc.aist-nara.ac.jp, matumoto@is.aist-nara.ac.jp

Abstract In this paper, a design of a secretary agent system to provide considerate support to schedule coordination. Proposed system follows to the reference work model that was made from works of real world secretary. Most of conventional secretary agents have the premise to use a certain key technology for work automation. However, sometimes they force users to adapt for implemented system functions, and sometimes the implemented feature just can't fill the actual user requirements. Proposed system tries to solve such shortage of existing systems as follows: (1) Features reflecting real secretary business can be easily incorporated to the system because the reference work model is the premise. (2) Overhead for introduction and adaptation may be suppressed since too much automation is not aimed.

key words secretary agent, schedule coordination, multi-role communication, CSCW, groupware

1. はじめに

近年、人と人との交渉を効率よく支援する目的で、エージェント技術を用いたシステム、特に秘書エージェントシステムの開発が多く行われるようになってきている[1][7]。秘書エージェントシステムは、利用者が対処する必要がある作業をネットワークやコンピュータを介して自動化や支援を行うことで作業効率をあげることを目指している。インターネットや個人情報管の普及・発達により、このような秘書エージェントシステムの重要性は増してきている。

例えば、AT&TのKautzらの開発したBotシステムでは、訪問者と利用者間のスケジュール調整を支援する[2]。また、MITのMaesは、メールフィルタリングエージェントMaximsやミーティングスケジューリングエージェントを開発しているが[3]、これらは、利用者のメールやミーティングの申し込みなどに対する処理を記録し、利用者が新しく処理を行う必要に迫られたときにその処理の予測と、予測結果に合ったGUIインタフェース(顔の表情)を利用者に提示する。この時、その予測確率がある一定以上であればエージェントが自動的にその処理を行うので、利用者は決まりきった作業をエージェントに任せ、それ以外はエージェントの表情や予測結果を見て判断を行う。

こういった従来の秘書エージェントシステムは、核となる技術(seeds)の応用として考え出されたので、必ずしもユーザの要求(needs)を過不足なく実現しているとはいえない。すなわち、従来の秘書エージェントシステムでは、知識ベース推論や機械学習といった既存の技術を中心にシステム利用者のタスクの代行を目的として開発が行われている。そのために、必要とされる知識ベースの識量が膨大であったり、限定的な条件下でしか理想的な学習を行えないかったりという問題を抱えており、また、実装された機能が利用者の要求を必ずしも満たすものでもなかった。先ほど挙げたMaximsの場合、理想的に学習を行うことでエージェントは利用者の代行として処理を行うが、理想的な学習を行うには、利用者による多くの設定が必要であったり、例外的ない定型処理に対象を絞る必要があったりする。

つまり、技術(seeds)を前提として設計された秘書エージェントは、必ずしも利用者の要求を反映しておらず、システムの提供する機能にあわせて実世界の業務を変更する必要があったり、利用のためのオーバーヘッドによって利用者の負担が却って増加したりするという問題がある。

このような問題を極力避けるために、本稿では学習や推論といった技術を中心とするのではなく、利用者の要求(needs)の分析を出発点として業務に対するリファレンスモデルを得た上でエージェントシステムの開発を行うことを考えた。このようなアプローチを用いることで、次のような優位性が得られると考えられる。

1. 業務全体を見渡したリファレンスモデルに立脚して、必要だと判断される機能から漸次実現していくことができる。
2. 自動化のレベルを適度に抑え、利用者之余計な負担を強くないような設計が容易になる。

このような利点をもつエージェントを本稿では「気の利いた処理を行う秘書エージェントシステム」と呼び、その設計について述べる。具体的には、実世界の秘書業務[4][8]を参考にすることにより問題点の抽出を行い秘書業務に対するリファレンスモデルを構築し、それに立脚した秘書エージェントシステムのアーキテクチャを設計した。本研究では、秘書の業務として特にスケジュール調整業務を対象として議論をすすめる。

以降の章では、まず2章で実際の秘書業務のモデル化について説明を行う。3章ではそのモデルを提案するシステムとして適用する方法を示す。4, 5章ではアーキテクチャと想定する利用形態について述べ、6章で設計したシステムと従来の秘書エージェントとの比較を中心に考察を行い、7章でまとめを行う。

2. 実際の秘書業務モデル

2.1 秘書業務

現実の世界における秘書業務では、上司の意思決定と業務の執行を補佐して、仕事の生産性を上げることがもつとも大切な役割であると考えられている。また、秘書が上司に代わって何らかの意思決定を下すことは、定例的な作業などを除いてほとんどない。つまり秘書自身は判断を下すのではなく、上司が判断を下すに当たってその意思決定の支援を行う。さらに、秘書とは上司とそれ以外の存在との間の一对多通信を単純に中継するのではなく、上司が所属している複数のコミュニティと相手他者の所属する複数のコミュニティの間での機密保持や社会性などを考慮してコミュニケーションを取り次ぐものである。

文献[4]によると、秘書の行う業務は実務や経験をもとに(1)プロトコル管理: 交際の管理やメッセージ送信者(依頼者)に対する対応、(2)スケジュール管理: 実際のスケジュールリング、(3)情報管理: 受信情報の機密の保持を考えた取り扱いの3つのカテゴリに分類されることが観察されている。本稿では秘書の行う業務を特にスケジュール調整に限定しているが、この場合においてもこれら3つのカテゴリによる分類は有効である。以降では、まずこれらの各カテゴリについてより具体的に紹介する。

2.2 プロトコル管理

一般にプロトコルという言葉には、コンピュータによるデータ伝送のための通信規格や、国際間の外交儀礼といった意味があるが、ここでは、個人ないしは個人の所属するコミュニティが、社交を効果的に行うための標準手続きを意味し、プロトコル管理とは、主として社交(上司と依頼者とのコミュニケーション)の制御を意味する。スケジュール調整業務においては、以下のようなプロトコル管理タスクが存在する。

i) 名簿管理

依頼者に関する名簿データを管理する。また、転居情報などが入ってきた場合にはそれに伴って迅速に名簿データの変更を行う。

ii) 交際記録管理:

名簿管理と連携し、誰とどのような交際を行ったかを記録しておき状況を把握する際に役立つ。

プロトコル管理では上記のようなデータを収集・利用することで社交相手のアイデンティティ判断し、上司との関係を導き、それに基づいて、応対方法の選択を行う。

2.3 スケジュール管理

スケジュール管理の具体的な方法とは仕事の計画化である。ここでいうスケジュールとは行動予定(日程)のことであるが、一般に行動はをスケジュール表としてまとめられる。スケジュールは、それだけで一覧表や時間予定表と解釈されることもあるように、表として一覧化すること自体にも意味がある。故に本稿では、スケジュール管理を、i)日時を決め、ii)それを表に組み込んで、iii)一覧できるようにすること、ととらえる。これらのタスクはそれぞれ、アポイントメント、アレンジ、一覧化と呼ばれる。

i)アポイントメント

アポイントメントは面会の予約という意味でよく用いられるが、ここでは、特定の日時および場所の取り決めを行うことを意味する。アポイントメントは、①どこの、誰が面会を希望しているのか、②いつ、どれくらいの時間会いたいのか、③どこで、④何のために会うのか、という項目を決定するために依頼や受諾のメッセージを送受するタスクである。アポイント依頼を受けた秘書は必ず即答は避け、上司に確認をとる必要がある。

ii)アレンジ

アレンジは上記のアポイントメントを受け、複数のスケジュール案を意思決定に必要な情報と共に上司に提示し、確認をとることを意味する。この際に必要な情報とはアポイントメントの目的と、それに必要とされる準備期間(移動時間や純粋な準備時間)、前後の予定、今までの対応実績(依頼者と過去にどのようなやりとりがあったか)である。準備期間を提示する際も、準備に要する時間を最短、標準、最長の3パターン用意し、出来る限り最長のものを利用するようにする。また、一度決定されたアポイントメントの変更があった際にはアレンジを再度やりなおし、上司に確認を取る。スケジュールの重複などがあった場合には、組織、依頼者間の優先順位をチェックし、それを元にアレンジの候補を提示する。

iii)一覧化

一覧化とは、スケジュール表の作成と公開、および、アポイントメントとして受けたメッセージを表にしたアポイントメント表の作成というタスクを意味する。

スケジュール表は主として情報の公開のために作成するが、上司のスケジュールを誰にでも全て公開することは機密上の問題があるため、相手の組織や立場に応じて公開のレベル(詳細度)を変える必要がある。また、年間スケジュール、月間スケジュール、週間スケジュールを用途に応じて作成する。この場合も年間スケジュールに記入するデータと月間スケジュールに記入するデータの場合ではデータの粒度を変えて、すなわち期間が短いものには正確で細かいデータを記入する必要がある。このようにして

表1 アポイントメント一覧の作成の効果

上司の行動の計画化	アポイントメント一覧により、計画的な行動を促すことが可能になる。
アポイントメントに対する待機	空き時間を見つけやすくなり、アポイントメントの新規申し入れや、既に決まっているスケジュールの変更に対処しやすくなる。
連絡調整の迅速化	上司のスケジュール同士の間接を調整したり、他の組織との連携がしやすくなる。
行動の記録	上司の行動を記録しておくことにより、後の参考資料と出来る。

書き分けることにより、短期的な行動計画から長期的な予測までが、スケジュールを一覧することによって可能になる。

スケジュール表とは別にアポイントメント一覧表を作成するのは、アポイントメントは、間断なく発生し、しかも一時的に輻輳することがあるためである。アポイントメント一覧表を作成することにより、表1に挙げるような効用が得られる。

2.4 情報管理

情報管理カテゴリには、上記のプロトコル管理、スケジュール管理で送受されるメッセージや一覧データなどのアクセスの管理、主として、データを取り扱う際の機密管理を行うタスクが含まれる。すなわち、データの参照や書き換えの要求があった場合に、要求元がじつさいにその権限を有するかどうかを検証し、権限のあるものに対してのみ許可を与える。また、無駄な情報の整理・圧縮やデータの最適化などの補助的なタスクも含まれる。

以上のようなタスクのカテゴリ化が、実際の秘書の実務における経験や知見を元に作成された秘書実務の基本モデルである。このように整理することで、スケジュール調整において利用者が必要とし、秘書が提供する必要があるサービスが明確になった。次節ではこの秘書業務モデルを元にした秘書エージェントシステムの設計について述べる。

3. 気の利いた秘書エージェントシステム

提案する秘書エージェントシステムは、利用者のスケジュール調整を自動化するのではなく、スケジュール調整の支援を行う秘書業務を2節で紹介した秘書業務のリファレンスモデルに基づいてシステム化する、というアプローチにより設計されている。システム全体は基本となる3つの管理カテゴリ(プロトコル管理、スケジュール管理、情報管理)ごとのタスクモジュールを持ち、各管理カテゴリごとに、扱うデータの種類、とタスクを抽象化した上で、自動化する部分と利用者に判断を委ねる部分とに切り分けを行った。

表 2 名簿(依頼者)の主なデータ項目

データ項目	内容
名前	名前
所属	所属(複数可)
メールアドレス	秘書エージェントが返答するメールアドレス
備考	依頼者に関する備考
優先度	依頼者の優先度
履歴	過去のアポイントメントのやりとり

表 3 名簿(利用者)の主なデータ項目

データ項目	内容
名前	名前
所属	所属
メールアドレス	依頼者に伝える秘書エージェントのメールアドレス
情報公開	このデータを公開する相手と公開内容

注:名簿のデータ項目としてはこの他に依頼者への電話や住所などの連絡先がある。さらに、所属に関しては、別に優先度を記録した DB が ある。

このシステムの基本動作では、スケジュール調整を行う際に必要な入力(アポイントメント)を受けると、先に述べたプロトコル管理、スケジュール管理、情報管理のタスクを経て、実際の秘書が行うものと同等の情報を含む出力(スケジュールの調整と意思決定に必要なとされる情報)を利用者に提示する。これにより、利用者は実務上必要とされてきた情報を得ることができ、スケジュール調整を効率よく行うことができる。

また、本設計では特に、管理カテゴリのうちのプロトコル管理部分に対して、複数の組織に所属する上司と依頼者の所属や役割との関係に応じて対応を調整するサービス(マルチロールコミュニケーション)について詳細に設計を行った。

3.1 プロトコル管理

社交を制御するという実際の秘書業務の位置付けを参考にし、アポイントメントの依頼者(及び所属)の判別を行う。これにより、利用者が意思決定をする際に必要な情報を提示し、支援するための準備を行う。また、この判別により依頼者の所属を解釈し、それに応じた情報の公開をすることができる。

i) 名簿管理

各依頼者のデータをデータベース(以下 DB)に格納し、スケジュール調整を行う際に利用する。データ項目は表2のようになっている。また、名前と所属に関しては、利用者が名簿を作成する際に他の名前あるいは他の所属との間に優先度(10段階)を指定することができる。これは、アレンジの際に用いられる。

名簿には利用者(上司)のデータも登録しておき(表3)、誰に自分の情報を公開しているかという項目も付与しておく。利用者自身の連絡先などを変更した際には、この情報を元に変更が自動的に通達される。

表 4 アポイントメントのデータ項目

データ項目	データ内容
依頼者名	依頼者の名前
所属	所属
時期	いつにアポイントメントをいれるのか
時間	どれだけの時間行うのか
場所	ロケーション情報
目的	アポイントメントのタイトル
内容	内容記述

表 5 スケジュールデータの各データ項目

データ項目	内容
時期	いつスケジュールが行われるか
時間	所要時間(準備期間含む)
名前	依頼者の名前
所属	依頼者の所属
場所	ロケーション情報
目的	スケジュールの目的
対応	スケジュールが予定通りに行われたか?行われなかったとすると、誰が拒否したのか、といった対応情報
種別	表6参照

表 6 スケジュール種別とその意味

スケジュール種別	内容
Noticed	知識として記録されるが、スケジュールの重複には影響を与えない。
Marginal	準備期間
Reserved	予約は受けたが未確定
Settled	確定したスケジュール

ii) 交際実績の把握

名簿の履歴項目という形で、誰から(あるいは誰に)いつメッセージを送ったかを DB に記録する。これにより、今までの交際実績を正確に把握し、スケジュール調整の際の意思決定などに役立てることができる。

3.2 スケジュール管理

ここでは、アポイントメントの依頼者から送られた、指定時刻、場所といった内容に関するデータを解釈し、以下に示すような整形をかけて、利用者に提示し、支援を行う。

i) アポイントメント

アポイントメントメッセージには①名前、②所属、③時期、④時間、⑤場所、⑥目的、⑦内容、という7項目が含まれる(表4)。依頼者がこの項目に従ってアポイントメント定義し、送信すると、秘書エージェントがそれを受け取りアレンジのタスクに備える。

表 7 一覧表の種類

一覧種類	公開情報	用途	機密レベル
アポイントメント一覧	修正履歴を含めたスケジュールデータ全て	利用者の行動計画、ならびに今後の参考資料	最高
週間スケジュール	時期、名前、所属、場所、目的、時間といった詳細な情報	利用者の基本的な行動計画の指針	高
月間スケジュール	時期、時間	同じ組織内での情報の共有など	普通
年間スケジュール	時期、所属、場所、目的	組織単位で情報を公開する場合などに用いる。	低

ii) アレンジ

まず、アポイントメントで受けたデータ項目をもとに、予備時間を算出する。これは、移動時間と準備時間からなっており、移動時間の算出は、アポイントメント時間の前後のスケジュールから利用者のいる場所を調べ、ロケーションDB(利用者が移動に要する時間を記録したDB)を用いて移動時間を計算する。また、準備時間については目的別に準備時間のDBを作成しておきそれを参照して利用者に参考提示する。また、それぞれについて、最短、標準、最長の3つのデータを用意しておく。DBに存在しない場所や目的の場合は利用者が入力することも可能である。

次に依頼者及び依頼者が所属する組織の過去のメッセージのやりとりをスケジュールデータ(表 5.6)より抽出し、その前後の予定と共に利用者に提示する。

このようにして、アポイントメントに含まれるデータ項目に加えて、予備時間と過去の履歴を参考情報として利用者に提示する。これにより、利用者は新たに入ってきたアポイントメントや、変更の必要があるスケジュールが合った場合に必要とされる情報を見ながら効率よく意思決定を行うことが出来る。

iii) 一覧化

スケジュールデータを用いて各種一覧表を作成する。一覧表の種類は表 7 のようになる。なお、一覧表を公開する場合、情報管理タスクにより、利用者と依頼者の関係を考慮し、そのスケジュールデータに直接関係のある依頼者と、利用者が指定した個人、ないしは組織に属する個人にのみデータの閲覧を許可し、それ以外の人には利

用者が指定した適当な内容の項目しか見えないよう、機密性を守る。

3.3 情報管理

プロトコル管理、スケジュール管理により収集したデータをDBとして保存する。実際の秘書の場合も受発信情報の取り扱いには機密性を考慮しているが、秘書エージェントシステムでも、これらのデータをプロトコル管理タスクを通じて確認された依頼者及び所属データにより公開のレベルを決定する。

以上のように、実際の秘書業務のリファレンスモデルをもとにした、3つの管理体系に必要な情報と機能を組み込んだシステムを設計した。これにより、

- i) 意思決定を行う際に、秘書エージェントによる「気の利いた支援を受けることができる。
- ii) 複数の組織に所属する利用者のスケジュール管理を一箇所で行うこと(マルチロールコミュニケーション)が可能になった。

4. アーキテクチャ

提案する秘書エージェントシステムのアーキテクチャを図1に示す。エージェント本体はWWWサーバの機能とメール送受信の機能を持つサーバとして実装する。エージェントとしての動作は、2,3章で述べたプロトコル管理、スケジュール管理、情報管理の各機能に分類した実装を行う。利用者との間の主なインタフェースにはWEBブラウザの利用を想定する。エージェント同士あるいは外部の

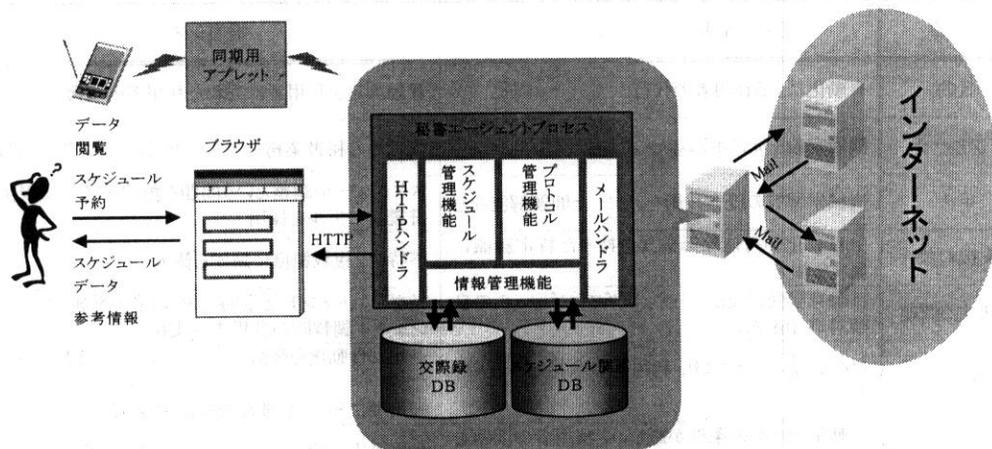


図1 秘書エージェントシステムのアーキテクチャ

依頼者との間のメッセージのやりとりは半構造化された電子メールによって行う。各エージェント及び利用者はスケジュールデータをサーバ上に置き、必要に応じてPDA(個人情報端末)などとデータの同期を行う。各エージェントサーバには

- スケジュール DB と、アポイントメントの内容から必要な時間を算出するための、ロケーションDBと準備時間DBを含んだスケジュール関連DB
- 今までのアポイントメントの経緯、各依頼者の名簿を登録した交際録DB

が保持されている。アポイントメントの依頼が行われた際には、これらのDBを用いてスケジュールの予約(アポイントメントの申し込み)の処理が行われる。

次節では、シナリオを用いてシステムの利用方法を具体的に示す。

5. シナリオ

提案するシステムでは、典型的には、次のようなステップを経てアポイントメントの受け取り、調整について利用者の支援を行う。

提案するシステムでは、アポイントメントの依頼を受けること次のようなステップを経て利用者の支援を行う。

1. **アポイントメントの受信:**アポイントメントを載せたメールをメールハンドラが受け取り、プロトコル管理機能が起動する。
2. **依頼者の確認:**情報管理機能を経て交際録DBに含まれる名簿データを用いてアポイントメントの依頼者を確認すると共にデータを取り出す。また、スケジュールDBから、依頼者に関連するスケジュールデータを読み出す。
3. **アポイントメントの予備時間の算出:**アポイントメントの時期、時間データより利用者が依頼された時刻の前後にどこにいるのか、をスケジュールDBより取り出し、ロケーションDBを用いて移動時間を算出する。また、目的データより目的別の準備時間DBより準備時間を算出する。以上の移動時間と準備時間を合算して、予備時間を算出する。

4. **アポイントメントの受け入れ可能性の判定:**2.で算出した予備時間とアポイントメントを元に受け入れ可能性を判定する。

5. **表示するデータの作成:**上記の結果から、ブラウザで利用者に表示するデータを作成する。内容としては、アポイントメント、受け入れ可能性、前後(あるいは重複した)スケジュール、依頼者に対する過去の交際履歴、となる。

6. **緊急度の判断:**以上の結果を元に、依頼された時期、必要時間+アポイントメントの時間、依頼者及びその所属の優先度より緊急度を判断する。

7. **通知内容の整形:**6.で算出された緊急度を元に通知データを蓄積しておき、利用者が閲覧する際に、並べ替えて表示する。

8. **利用者の意思決定:**利用者はエージェントのから提示された参考情報をもとに実際的意思決定を行い、それをエージェントに返信する。

9. **依頼者への返答と開示:**エージェントは依頼者に対して返答のメッセージを送る。このとき、利用者のスケジュール情報を添付する必要がある場合には、相手の所属組織や役割、スケジュールの内容に応じて、開示度を調整する。

6. 考察

従来のシステムが全体の作業の中で限定されたごく一部分を取り出して自動化を行っていたのに対し、本稿で設計を行った秘書エージェントシステムは、依頼者の判断や情報の収集のサポート業務のなかから定型化が可能な部分を自動化し、その結果得られる参考情報を提示することで利用者の意思決定支援を行う。表8は、提案システムと従来の秘書エージェントシステムの違いをまとめたものである。

従来、このような秘書エージェントシステムの設計では、

表8 従来の秘書エージェントシステムと提案システムの比較

相違点	従来の秘書エージェントシステム	提案システム
目的	自動化による利用者の代行	意思決定を利用者に委ねた利用者の支援
アプローチ	機能定義を元にボトムアップに設計	実世界の秘書業務モデルを参考にトップダウン設計
手法	機械学習等の既存技術を用いた問題解決など	スケジュール調整という問題を解決するのに現実の秘書業務モデルを採用
支援対象	半自動化が可能な母集団を持った特定組織に属する個人	不特定、複数組織に属する個人
解決する問題	自動見学受付[2]、ミーティングスケジュールの自動対処 [6] など	アポイントメント発生時の依頼者(所属)確認とスケジュール調整時の意思決定支援
長所	自動化することにより、利用者の負担が少なくなる	過剰な自動化を削減することにより、利用者の負担が少ない。利用者にとって必要な機能が実現されている。
短所	自動化のための条件が厳しい、利用者の問題を解決する機能が実装されるとは限らない	意思決定に関してのみ自動化が存在しない

利用者の作業を代行するために、システムの自動化による効率のアップを目指してきた。そのため、機械学習や知識ベース推論[3][2]や、それらとマルチエージェントシステムの融合[6]といった既存技術をベースとした手法を使うことで、利用者が行うべき意思決定自体を代行することを目指していた。しかし、このような機能レベルからボトムアップに設計を行うシステムでは、スケジュール調整のような目的において、利用条件の似通った特定の組織や、相手の所属している組織のことを考慮しない個人しか支援することができない。

例えば文献[3]にある、ミーティングスケジューリングエージェントは、ミーティングの依頼を受けたときに利用者がどのように返答を返すかを学習する。この時、同じ返答を返したものの共通点を探し、以降では受けた依頼と共通点を比較し確率的に利用者が返す返答の内容を計算しその確信の度合いに応じた Face インタフェースと共に報告する (ex. I predict that you will ACCEPT ;confidence:0.351)。この場合、学習の結果 confidence が 1 になればエージェントは利用者に関くことなく返答を返すことができる。

このシステムではこの学習エージェントが confidence を 1 とできるような理想的な学習ができれば、その学習結果に限ってはエージェントが利用者の意思決定の代行をしてくれる、というメリットがあるが、逆に、理想的な学習ができないような利用環境においては、利用者にとって問題を解決するために役立つ手段であるとは限らない。

以上のように、従来システムでは学習や推論などを用いて利用者の業務の代行をするために、その処理の自動化という点が焦点となっていた。これにより、自動化に至るまでの過程で提供されるエージェントの機能が利用者の満足のいくものであるかは明らかではない。

提案するシステムではこのような技術指向から出発するのモデル化ではなく、実際の秘書業務[4][8]を参考にした参照モデルを作成し、それに必要な情報と必要な機能を組み入れるというトップダウン的なシステムの設計を行った。

結果として、アポイントメント受信時の依頼者と利用者との関係の把握や必要な情報の提示といった自動化部分と、実際のスケジュール調整を行う意思決定部分の利用者への委任、という部分との切り分けが可能になった。

また、意思決定の代行を極めて限定的な条件でしか達成できない従来システムに対し、提案システムでは、この「意思決定は利用者へ委ね、秘書エージェントはその支援作業を自動化する」というアプローチをとったために、幅広い条件での利用者支援が可能になった。

さらに、複数組織に所属した利用者が、その所属のことを考慮してコミュニケーションを行うマルチロールコミュニケーションについても、リファレンスモデルに基づき、自然な実装が可能であることがわかった。

以上のように、提案システムでは、業務のリファレンスモデルに基づいて、意思決定に必要な情報と機能を設計するとアプローチを取ることで、システム全体として「気の利いた処理」を実現できる。

7. おわりに

気の利いたスケジュール調整処理を行う秘書エージェントシステムの開発を目的として現実の秘書業務を参考にしたさん称モデルを作成し、必要な情報と機能に付加することで、利用者の意思決定を支援するシステムの設計を行った。従来の秘書エージェントシステムと提案システムを比較することにより、従来のアプローチで考慮されていなかったシステムの自動化と意思決定支援の、明確な切り分けが有効であることが分かった。

今後の課題としては、システムの詳細な設計とそれに基づく実装と評価があげられる。また、マルチロールコミュニケーションを実用的に行うためには「なりすまし」等を防御するための認証機構が必要であるが、この部分に関してもより具体的な設計を進めている[5]。

謝辞

本研究は、奈良先端科学技術大学院大学 2000 年度情報科学研究科研究育成基金 (if00) から、その一部に支援を受けている。

参考文献

- [1] 本位田真一, 飯島正, 大須賀昭彦, “エージェント技術”, 共立出版, 1999.
- [2] Henry Kautz, Bart Selman, Michael Coen, Steven Ketchpel, Chris Ramming, “An experiment in the design of software agents,” AAAI94, 438-443, 1994.
- [3] Pattie Maes, “Agent that Reduce Work and Information Overload”, Communications of the ACM Vol.37, No.7, pp 31-40, July 1994.
- [4] 西澤眞紀子, “エグゼクティブ・セクレタリー”, 白桃書房, 1991.
- [5] 阪井誠, 井垣宏, 飯田元, “複数の組織に所属するユーザを支援するマルチロールコミュニケータと権限の委譲機構,” ソフトウェアシンポジウム2001 論文集, pp.79-84, June 2001.
- [6] 垂水浩幸, 喜田弘司, 柳生弘之, 石黒義英, “エージェントによるワークフローの動的再計画”, 情報処理学会論文誌, 情報処理学会, Vol.39, No.7, pp.2361-2369, 1998.
- [7] 垂水浩幸, “グループウェアとその応用”, 共立出版, 2000.
- [8] 全国大学・短期大学実務教育協会, “秘書実務”, 紀伊國屋書店, 1988.