

## 高級秘書に倣う知的マルチメディア端末制御方式

### —高級秘書からの系統的な知識の抽出方式—

代表研究者 河野善彌 埼玉大学情報システム工学科教授  
 共同研究者 新 貴博 富士通株式会社（元埼玉大学大学院学生）  
 “ B. H. ファー 埼玉大学情報システム工学科助手

#### あらまし

この報告は、企業幹部に対応している高級な秘書の電話の取次の知識を獲得する方法と結果につき述べている。これらの秘書の行動をそっくり真似するには、系統的な知識獲得が必要になる。従来の代表的な手法である知識技術者によるインタビュー等では、これは不可能であった。知識獲得対象のエキスパート、対象のモデリングを繰り返す逐次近似、文書によりある条件での行動を記録させる事等により、秘書の行動と判断の知識を系統的に獲得した方法について述べている。最後にかような秘書知識を持つ電子秘書の導入結果をシミュレーションで評価して、例えば多忙な時に電話が掛かってきて邪魔される割合が 1/10 に低下できる事を報告している。

#### 1. はじめに

筆者らは、現実の秘書の機能を順次取り上げてその知識を調べ、机上のパソコンに移植して電子秘書化する研究を行っている。マルチメディアが利用可能になり通信が急速に発展するので、これらを利用してホワイトカラーの生産性を向上させる事を狙っている。今回電気通信普及財団の助成を得て、最も難しいと考えていた秘書の判断機能中心の知識獲得を研究した。知識獲得にあたり筆者らが別途研究してきた人に倣ったソフトウェア自動生成の為の文書による系統的な知識獲得を拡張して適用した所、秘書の知識を系統的で精密に抽出する事に成功した。以下本報告は、副題として付けた「高級秘書からの系統的な知識の抽出方式」を中心として報告する。

具体的な研究は、企業等の上級幹部に付く高級な秘書が行う電話への対応の行動を知識として取り出す事である。これら秘書は、「××に用がある」と言えば電話番号を調べ先方に連絡をとり、両者間の適当な情報や意思の疎通を可能にする。上長が忙しい時に電話が掛かって来ると、それが通常程度の用件であれば、「後で連絡させます」等とブロックして上長が仕事に専念できるように取り計らう。多忙な人には実に有難い支援であり、これにより生産性は大きく上がる。1970年代半ばまでは、課長や主任級の間管理職にも秘書兼庶務の女性がつき、このようなサービスを受ける事ができた。現在では、かようなサービスは企業や組織の上級幹部しか受けられない。秘書の知識を机上のパソコンに移植して電子秘書として、この優れたサービスの全てのホワイトカラーに提供し、より働き易くする事〔新95〕が大きな狙いである。

それは秘書の行動から判断までをそっくり真似る事になる。優れた人の知識を獲得し、それを産

業的に利用可能とする事は知識工学の重要な課題であり、知識獲得の対象者はエキスパート、再現する為のシステムはエキスパートシステムと呼ばれる。この研究には、

1. 秘書の上位の判断から下位の行動までの一連の知識の体系を獲得する事
2. 秘書の一連の知識体系を系統的に再構築する事

の両方を必要とする。これを実現するには、知識を獲得する知識技術者による方法が一般的である。この1は系統的な知識獲得であり、現在の代表的な知識獲得方法である知識技術者のインタビュー等による非組織的な知識獲得方法では達成できないと考えられている。また、2は上記の非組織的な知識獲得の結果からでは系統的な再構築は困難と言われている。逆に、系統的な知識獲得に成功すれば、2は自動的に出来る。

そこで、本研究を推進する鍵は「系統的な知識の獲得」に掛かっている。筆者らは人に倣ったソフトウェアの自動設計を研究している〔Koono et al., 1992〕。これは設計者が標準化した工程により作業した設計文書から系統的に設計知識を取り出す方式〔河野 94a, Koono 94c, 河野 95, Koono et al., 96a〕を用いる。特に交換制御プログラムの設計の知識については電気通信普及財団の助成〔河野 94b〕を受けた。世界的に見ると、筆者らの系統的な知識獲得の研究と時期を同じくして「モデル化」により系統的に知識を得て系統的に再構築しようとする研究〔Frod et al 93〕が発表されている。筆者らの場合には、設計の作業工程がモデルになっていると考えられる。筆者らのこれまでの技術を発展させ、またこれらの他の研究にも配慮しながら、より一般化した「秘書からの系統的な知識の獲得」を行う。

本報告の性質上、ここでは前者に重点を置いて秘書の知識が如何なるものかを中心として説明し、併せて文中の各所で知識獲得の問題に触れる。

## 2. エキスパートについて〔河野 96b〕

ここでは知識獲得の対象、エキスパートにつき検討する。正確で確度の高い結果を狙って実験や計測をするには、対象に充分の留意を払い入念な選択が必要である。

### 2.1 エキスパート

エキスパートとは、高度の技術を自由に駆使できるレベルに達した人を指す。エキスパートになるには、まず同一領域作業を長期間行い習熟する事が必要である。簡単な事なら、短期間でもエキスパートになれるが、対象レベルを上げるに従い、エキスパートになる迄の期間は長くなる。技術的なエキスパートになるには一般に約10年程度の期間にわたり向上努力を継続する事が必要であり、従ってエキスパートはなかなか得がたい。しかもエキスパートの能力は、与えられる機会と資質にも依存するから、一見エキスパートといっても実力にはかなり大きな幅がある。

今回の対象として選定したエキスパート（秘書）は、企業の役員級幹部等に付いている客観的に優れた能力を認められた秘書を選んだ。通常の知識技術者のインタビューによる知識獲得では対象は1～2人程度であるが、本研究では確度を上げる為に6名を対象とした。大部分は同一部署で勤務しており、高度な能力以外に均質さを備えている。

### 2.2 エキスパートの特性——標準化

エキスパートの第1の特性は、各種の標準化が顕著な事、言い換えると特定の知識の構造がある事を利用する。実務の世界では繰り返すとその結果の標準化が基本になる。幹部に付く秘書の応対

は来客等の第一印象を決める重要な対外接点なので、そのサービスの行動や判断は皆同一でしかも両者が共に優れていなければならない。そのサービスは会社等の機関が長年培ったノウハウとも言える。優れた対応を実現する為に実務から心構え迄の教育と訓練を行い、どの秘書でも何時でも即座に同じ行動や判断をするようにしている。それはあたかも、上手なスポーツプレイヤーが常に安定した美しいフォームで競技する事と等しい。エキスパートの頭脳には、繰り返しにより形成されたニューロンの非常に強固な結合体が存在し、それは知識の構造と言える。本研究では、対象が本質的に示すこれらの標準化の外的な特徴を用いてモデル化する。

### 2.3 エキスパートの特性——多様性

エキスパートの第2の特性は保有する知識の多様性にある。幹部についた秘書は、重要顧客への高度な対応から不躰な押し売りまで、相手に好感を与えつつも万事にそつなく対応する。それは、マニュアルの教え（組織の知識）から始まり本人の努力（本人の獲得する知識）、「そんな時にはこうするものよ！」と教えあって（他人からの知識）を築きあげるプロのノウハウの数数である。この多様性は同一の目的に対して多様な実現方法を持つ事であり、豊富な知識により実現される。人の知識は階層的構成を持つとされるから、豊富な知識とは多くの単位知識とそれを複雑に組合せる高度な階層構造をなしている。

この多様性は、観測の仕方により得られる観測結果が異なる事を意味し、対象の観測を難しくする。特に知識技術者による場合には対人関係の問題も加わる。高度な知識技術者の報告には、対象者との精神的な関係の重要性が強調されているし、知識獲得の研究には知識技術者の理解に基づく解釈を取りだすと明記している場合もある。多様な知識を持つ対象にかかわり過ぎたり、それを他人が解釈するなら、多様な結果が出るのは当然の帰結であり、それは人が日常的に経験する所である。知識採取にあたり目的に応じた取捨選択は重要であるが、多様な結果が出るのでは、目的にそぐわない。対象が高度であればある程精密で安定な結果の得られる系統的な知識獲得方法でなければならない。

### 2.4 本研究の系統的な知識獲得方法（新95）

本研究では、以下に示す構想に従い、従来困難視された系統的な知識獲得を実現する。

\*エキスパートは標準化に立脚する事から、

1. 同一で高度な（標準）サービスを提供している高級秘書を対象とする。  
殆どが同一事業所内の勤務（均質）で、6名と多数の対象者を準備。
2. エキスパートの行動が示す本質的なモデルに立脚する。  
行動範疇毎のモデルを取り、逐次的に詳細モデルを精密化する。

\*エキスパートの多様性に眩惑されずに、目的とする多様性のみ取り出す為に、

1. エキスパートの行動が示す本質的なモデルに沿い、それのみを取り出す。
2. モデルに従って調査し、適合部分と誤差的に合わない部分を明らかにする。  
後者については実体を調べこれを新しい問題とし、実体からその部分のモデルを求める。これを繰り返し、結果を高度化する。（逐次近似モデル化）
3. ある状況を提示してそれに対する行動や判断を求め確実に採取し、回答を得る。  
それは所謂、知識ベース、ルールベース、スキルベースの分類ではスキルに属するレベルであるかもしれないが、不確実さと採取者の解釈が入る事を防ぐ。

4. 質問を文書で行い（直接接触を避け）、（複数者の）回答を文書で得る。

共通的な文書で条件を提示し回答を求める方式について纏める。この方式は、実施者側から見ると、条件を系統的に選ぶ事、均質かつ精密に計測条件を揃える事ができ、更に知識採取にあたり対象者に影響される事が少ない。実施後の利用の立場から見ると、各種の再利用特に各種の客観的な処理、正確で精密な知識獲得が可能になる。文書での回答あるいは観測の最小単位を、与えた条件に対する反応出力に統一した。具体的には、提示条件に対して行う行動の記入を求め、あるいは提示条件での判断結果である決定の記入を求めた。

3. 調査研究方法〔新95〕

実調査に先立ち秘書学の教育テキストや論文を調査し、対象につき予備調査をした後に本格調査を何度か行い知識獲得を高度化した。本研究では逐次近似的にモデル化を行った。全体のサービスあるいは機能を捕えてそれを抽象モデル化し観測する。一連の観測後に残る物については、それについて再度抽象モデル化を行い観測をする事を繰り返す。具体的な知識獲得手法は文書であり、文書で質問し文書で回答を得た。枠組みが決まっていれば、誰でも確実にかつ容易に知識が得られる。対象とするエキスパートは、既に述べたように役員級幹部につく高級な秘書の女性6名である。

4. 枠組み

図 4.1 は、電話の発信側と着信側の上長と秘書を示す。秘書は上長と相手の両者とかがわりながら、これまで獲得した情報で判断し行動する。過去の履歴に影響されるから、秘書の電話対応は有

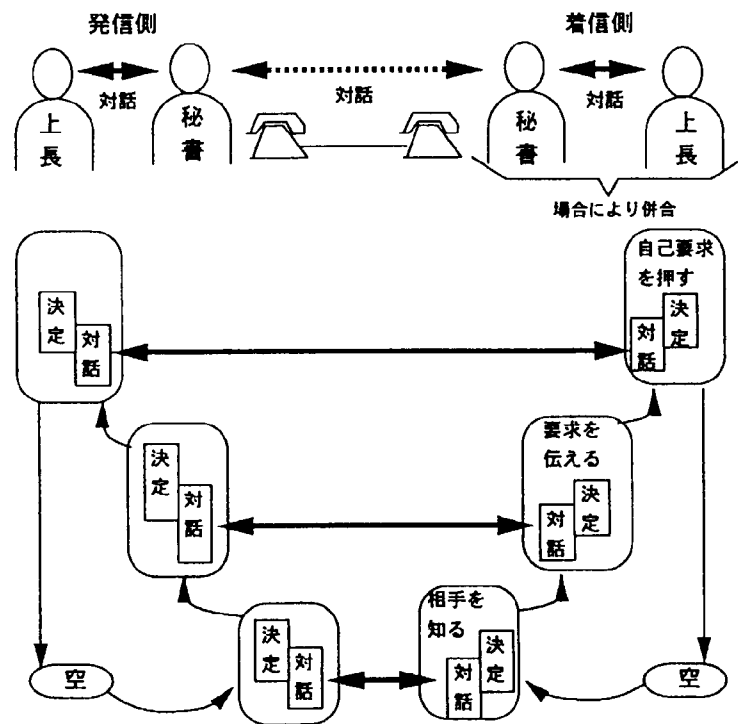


図 4.1 電話対応の枠組みモデル

有限状態機械モデル，シーケンシャルマシン，で表わされる。秘書は両者と対話しながら仕事をするので，大別して自分の上長と対話，および相手との対話の2種の対話の有限状態機械モデルとする。前者は極めて定型的であり，後者は複雑である。それは自ら発信する場合と電話が着信した場合とに大別される。それは対になるから更に整理すると図4.1のように，

1. 自分で名乗りあるいは相手を知る事，
2. 自分の要求を伝えあるいは先方の要求を聞く事，
3. 説得するあるいは提案を覆す為に交渉する事，
4. 対応を決定した後の作業（図示されない），

の4群から成り立つ。上長対話用とこの4種の対話の有限状態機械とが，その上位の（発信用あるいは着信用の）有限状態機械で制御され，6者の間でメッセージを交換しつつ動作するシステムを考える。対話中に秘書は常に判断を試みており，決定でき次第直ちに次の行動に移る。これらの抽象機械の各所には判断が埋込まれているが，それでは扱い難いので，判断/決定は一纏めにして外だしにする。

これらの枠組みは研究が進むにつれて次第に明確になっていった。ここで各種の有限状態機械を組合わせて考えるのは，実現上では複雑度は小さいが結果の機能性を大きくする為である。即ち，ある系を小さな状態数  $S_1, S_2, \dots$  の有限状態機械群で構成すれば，等価的に状態数  $S_1 \times S_2 \times \dots$  と大きな状態数の有限状態機械とする事ができる。これはエキスパートの持つ構造と多様性の基本構造に近付ける事を狙っている。

本研究方式での妥当な枠組みの決定には，対象に固有なモデルを洞察する力，応用上からのニーズの影響の考慮，更に実現上の難易や規模を考えたシステム構想力やシステム構築に慣れている事が必要であり，現在の職業で言えば所謂システムエンジニアが最も近い。

## 5. 対話の知識の獲得

対話は定型的なので，基本のみをシーケンス図で確認した。図5.1はその原理を示し，図の左は対話のシーケンス図である。シーケンス図の左と右の軸はそれぞれ上長と秘書に应对し，矢線は向きを持つ信号であり，これで対話を表わせる。中央の図は仕様記述言語の1種のSDLの記法で状

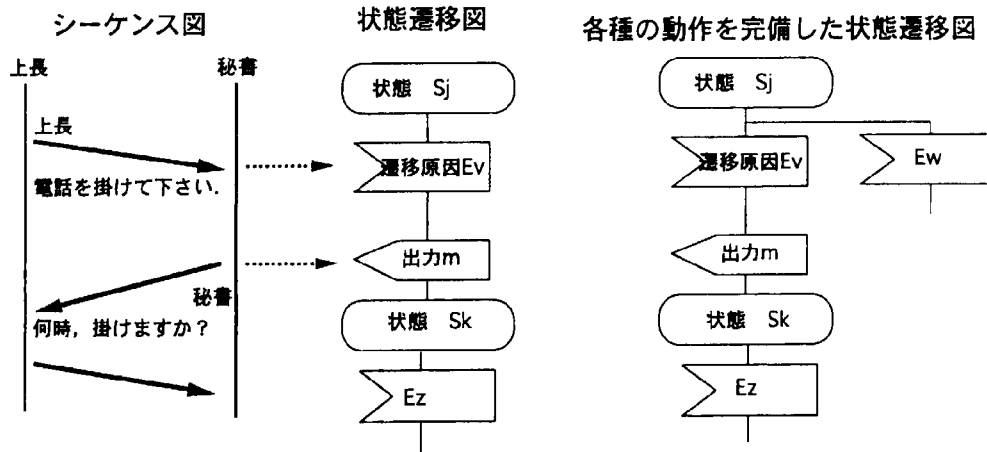


図 5.1 シーケンス的な情報の採取

質問：シーケンス図 回答：図・文を訂正

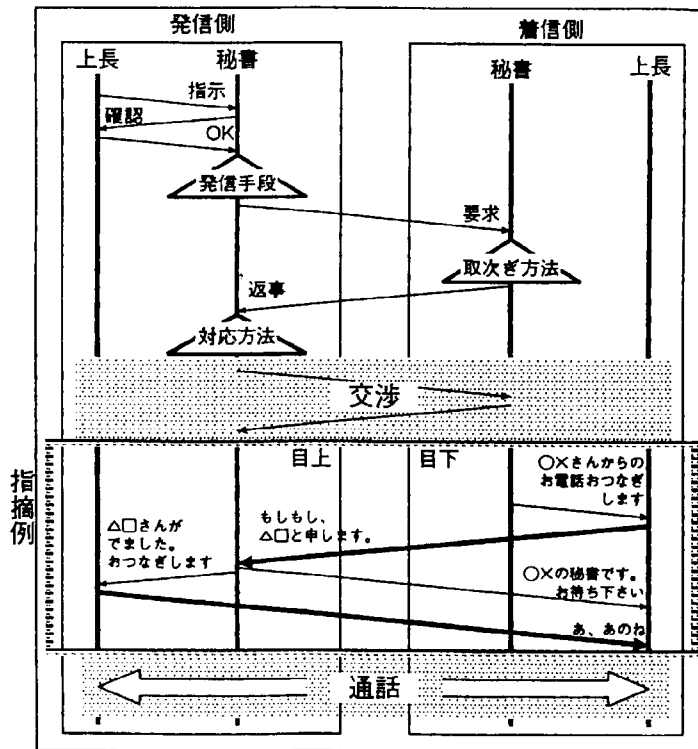


図 5.2 電話対応の流れ

状態遷移を表わしたもので、上下のピヤ樽状の記号は状態を表す。シーケンス図で矢線が入ると動作が始まるので、遷移原因に対応し、これに応える信号はフローチャート部分の出力でシーケンス図の信号送込に対応する。シーケンス図はある一連の場合のみを記述するので、色々な場合の振る舞いを右のように補充して有限状態機械の仕様を完成する。図5.2は、対話の基本的な部分の確認の為の文書の一部である。状況と図の読み方を文書で説明し、秘書に確認を願った。その結果の例を挙げると、約 1/3 の対象から相手との職位差でやり取りが変わるという指摘を受け、複数の対象を持つ有利さを体験した。

## 6. 判断決定の知識の獲得

ハードウェアの生産過程を科学的に捕らえる Industrial Engineering では、直接作業者の行動を情報入力、それに伴う決定と、その結果の行動の 3 者でモデル化する。筆者らは、人の設計について認知、決定とその結果による情報変換からなると考えている。秘書の行動もこれらと本質的には同様であり、決定の結果により次の場面を選ぶ。これらは、下部の対話の結果に基づき対話を制御するから機能構造では対話より上位であると考えられる。(4章の外だしに対応する。) 各決定は対話の各所に散在するが、類別すると図 6.1 に示す 3 種類のある事が観測された。本章では決定を中心にその為の判断も含め 3 種の結果を纏める。

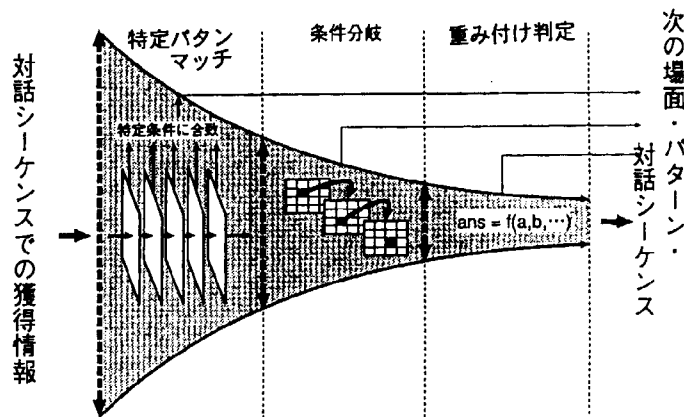


図 6.1 3種の判断方式

### 6.1 特定パターンマッチ形決定

これは対話から獲得した情報と特定パターンとを比較し一致すると、此れ迄の対話から脱出して、決定に対応する次の行動に移行するもので、構成を図 6.1.1 に示す。これは対話のシーケンスの各所に散在している。整理すると図のようにイレギュラーな場合から始まり次第に通常の場合に近づく序列をなす。これにより例外事項を除いて後続する決定/判断が純論理的に動作する事を可能にすると考えられる。人の頭脳の中では、相手から得た全情報が連想記憶に与えられた後は連想記憶中である条件に適合するとそれに対応する行動に移行するメカニズムと考えられる。

### 6.2 条件分岐形決定

条件分岐形決定の例として発信側秘書の決定を取り上げ、説明を調査から始める。調査には、

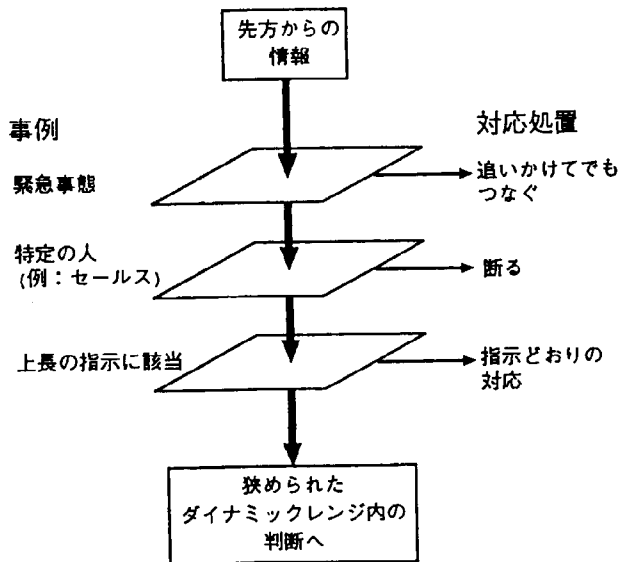


図 6.1.1 特定パターンマッチ形

発信側秘書は  
取次ぎ内容を  
返事された時に  
どんな振舞をするか

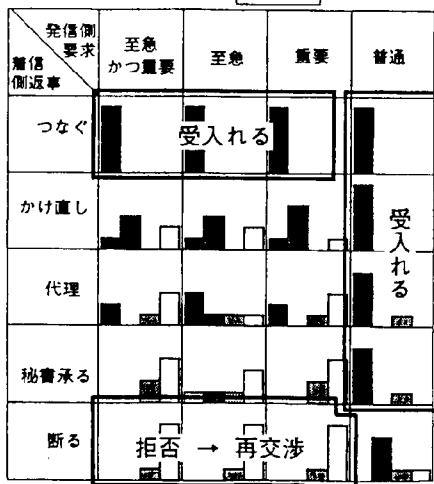


図 6.2.1 条件分岐形

着信側からの返事によって条件分岐

		当方要求	
		至急・重要な要件	普通の要件
先方返事	つなぐ	返事受入れ	
	かけ直し	(予定時刻・期限) 確認	
	代理紹介	(親展度・目的達成可能性) 確認	
	断る	交渉へ	

確認内容 OK の場合、やむなく返事受入れ  
NG の場合、交渉へ

交渉フェイズ:

発信側は、取次ぎ希望案を逆提案  
着信側は、受入れ可否を返事

判断基準: 目的達成可能かどうか

発信側: 要求実現, 着信側: 上長防壁

図 6.2.2 条件分岐形の処理

図6.2.1の各欄が空白の用紙を用い、如何なる状況の答えを求めるのかを説明する文書を付けた。図のように、発信側の秘書が横軸の要求状態の時に相手が縦軸の返事をしたならば、これに対応する行動とその理由やコメント等を記入願った。各欄の図はかような回答を整理した結果を示す。受入れ易い順に回答のパターンの棒グラフを左から順次に並べ、かつ棒グラフの色を次第に黒から白に、長さを回答数に比例させた。受入れを黒、やむなく受入れる、それでよいか上長に確認する、と色が次第に灰色になり、最後に右端は拒否して交渉する白になる。全体として図の太枠のようにくり出せる。

図6.2.2は処理実現の為の表論理である。先の表のからブロック「受入れ」と「拒否して交渉する」場合は直ちに対応する次段階へと移行させる。これらからこの形式を条件分岐形と名付けた。このレベルが最も教科書的な人工知能の技術に近い。エキスパートは各種の条件に高速に反応できる事を考え、この論理を順次分岐するプログラムで代表させるのは適当でないと考えて表論理にしてある。

図の灰色領域は、調査結果の図6.2.1の回答がばらついている部分であり、一見これでは決定できない。しかし、回答に付された理由やコメントを整理すると、図に記したように、電話の掛け直しであれば予定時刻を得るとか期限を伝える等の対話への移行の為にばらついて見える事が分かった。そこで一見ばらついた回答は一本化して、次の対話と判断に入れればよい。(これらの幹部用秘書の行動は「××さーん、ご都合が悪いんだそうです」と対話を終わってしまう単純な秘書との違いを実感させる。)このように決定以外のコメントや理由の回答から、次の判断/決定が推定でき、あるいは、それらを参考について再度詳細な調査を継続する等、文書による調査は極めて効率的で精度を上げられる。

以上等の調査を重ねると、秘書は「狭義に上長の要求を達成する事を求め、それが不可な時には、広義での意図の達成を図り、次第に枠を広げていく」事や、幹部用秘書は指示された事のみでなく

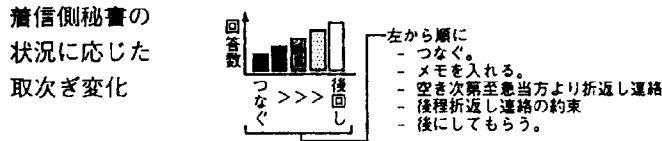
て上長の指示の目的を理解し、その目的の達成に向けて行動する等の特性が明確になる。(即ち、スキル的に見える単位的知識であっても、一連のものを採取すると、それらからボトムアップに上位のルールや推論的な知識が浮き上がってくる。それは優れた知識技術者は容易にインタビューで取り出せるかもしれないが、この方法では客観的な採取結果からの結論として誰でも納得できる形で得られる。)

また、採取した結果から、幹部秘書の場合には普通の人の場合のように安易に代理を受け入れないという意外な事が分かった。何故かを調べると、日本の秘書は依頼の代行者であり、欧米の秘書のように権限を委譲されていないし、幹部の電話の内容は秘密事項が多いから、その中には立ち入らないように教育されている為であった。この方法は実態を細かに捕まえるから、誰にでもこのような異常はすぐに気付くし、またその原因も容易に分かる。知識技術者のインタビューによった場合にはこれらが確実に把握できる保証は何もない。

### 6.3 重み付け判定

最後の重み付け判定は、デリケートな判断で判断要因の重み、アナログ的な値、を考慮して行う決定方式である。電話が掛かってきた時の着信側秘書の決定の例につき説明する。幹部用秘書は着信側上長が多忙である時はある程度至急であるとか、重要な用件以外の電話の着信は取次がない。図 6.3.1 はこのような着信側秘書の電話着信時の決定の調査結果を示し、上長が何らかの理由で邪魔されたくない度合を don't disturb 度として評価する。表の横軸は発信側の上長の don't disturb 度を示し、縦軸は発信側と着信側の職位差を着信側から示している。各欄の中は調査結果を整理したもので、棒グラフは肯定側を黒くし、高さで回答数を表示してある。

表の左下から右上にかけて次第に白くなっていく、すなわち、don't disturb 状態が低い時に



重要度(普通), 至急度(普通)の場合:

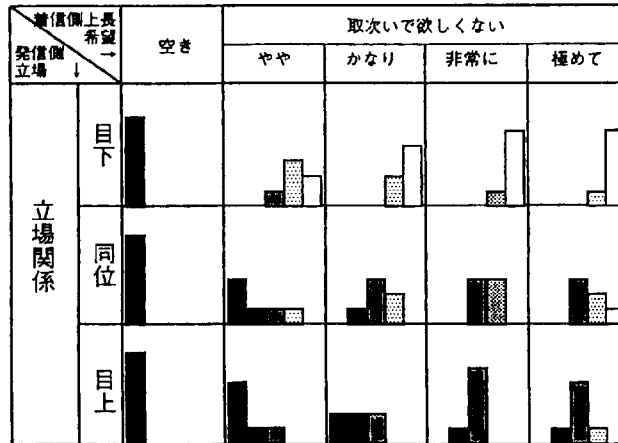


図 6.3.1 重み付け判定形

目上の人が電話を掛けると簡単に don't disturb は破られるが、目下から掛けてもなかなか通じない。その状況が緩やかに変わる様子を示している。このようなアナログ的な状況なのでアナログ的に処理した。

図 6.3.2 は調査結果の処理の流れを示す。各欄の棒グラフを加重平均して代表値を使い、Mathematica により曲面の近似式を得た。中央の立体表示がその曲面の立体表示である。この縦軸

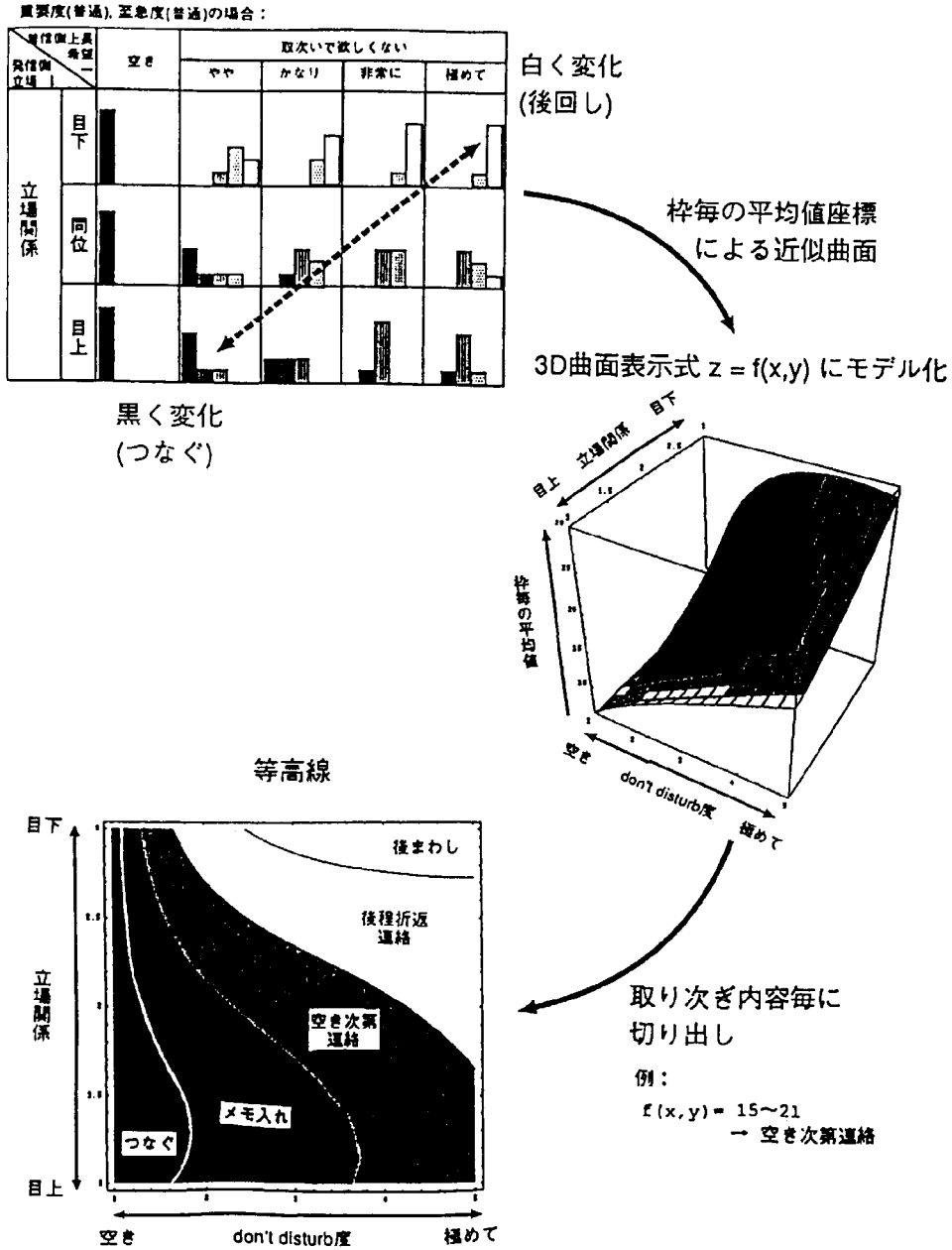


図 6.3.2 調査データ処理方式

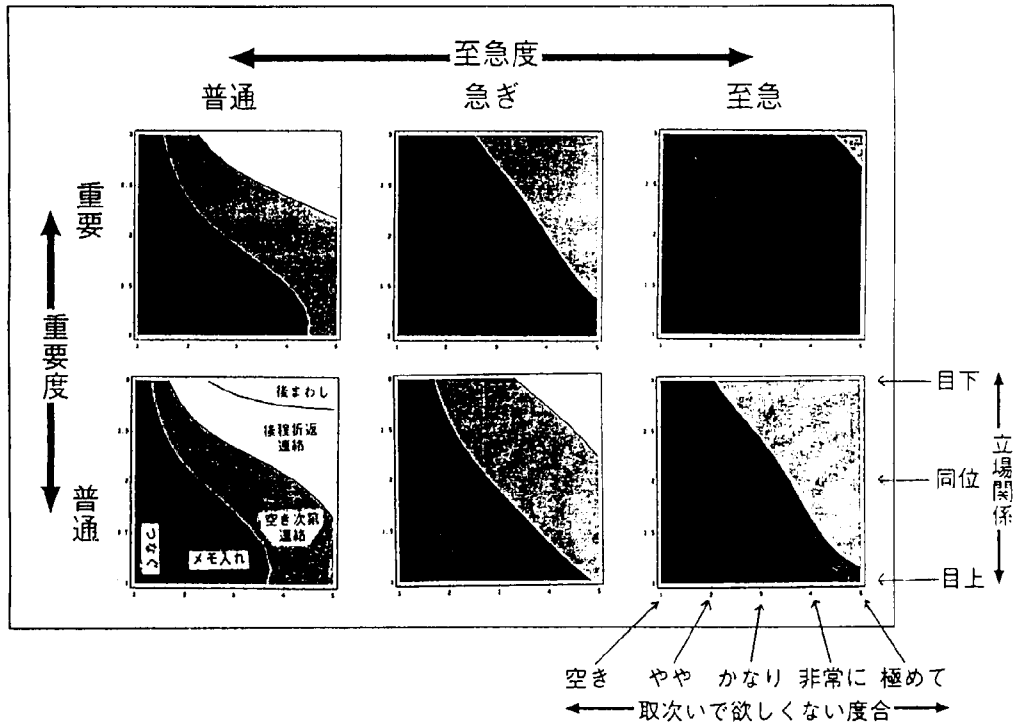


図 6.3.3 取り次ぎ決定のアナログ的な変化

は上ほど電話を取次がれない事にあたる。縦軸の値で曲面をスライスすると下の図が得られ、上の表と同傾向である。

このアナログ的な様相は、職位の差の他に重要度や至急度でも現われる。図 6.3.3 は、要因にアナログ的なレベルを与えてそれらの場合の調査結果の近似曲面をスライスして示す。いずれの場合にも調査結果によく適合する近似曲面が得られた。この判断の方式は、至急度、重要度、職位差、上長の don't disturb 度等のアナログ入力を持つ決定機能ブロックがあり、その出力にアナログ的なレベル毎のスライス機能ブロックが幾つかあるブロック構成で実現できる。

## 7. 検討——効果のシミュレーション

この研究の最終目的は、優れた秘書の電話対応の知識の電子化/コンピュータ化である。調査の結果の知識を用い、シミュレーションによりかような電子秘書を集団の全員が使用する時の特性を調べた。対象とした機能は最も期待される重要度、至急度、職位差と don't disturb 度を考慮した着信の取扱である。環境条件としては、トラヒックの高い職場を考慮して各人が呼量0.2アールンで、簡単に為に保留時間は2分一定とした。

表 7.1 の左は電子秘書が居らず、don't disturb が一切働かない状態を対照の為にシミュレーションした結果である。左下の表の百分率のように各種の発信を行っており、一方着信者は左上の表の百分率の時間の割合で don't disturb にしたいが掛かってくる電話にはやむを得ず全て応答する。電子秘書が付き、don't disturb が有効となりうる状態の結果は右の表である。両者を対比して効果を見る。極度に多忙で、極めて don't disturb である時、電子秘書無しでは don't

表 7.1 シミュレーション結果

秘書なし					秘書有り				
着信側の評価		着信比率 (don't disturbの破られ具合)			着信側の評価		着信比率 (don't disturbの破られ具合)		
don't disturb度	時間比率	上上級職	上級職	担当職	don't disturb度	時間比率	上上級職	上級職	担当職
空き	16.7%	16.1%	16.1%	16.4%	空き	16.7%	48.0%	42.5%	22.6%
やや	33.3%	32.6%	33.7%	33.6%	やや	33.3%	41.4%	43.8%	46.2%
かなり	25.0%	26.3%	25.1%	25.1%	かなり	25.0%	9.9%	12.8%	29.0%
非常に	16.7%	16.6%	16.9%	16.5%	非常に	16.7%	0.6%	0.7%	1.6%
極めて	8.3%	8.4%	8.2%	8.4%	極めて	8.3%	0.1%	0.2%	0.6%

着信側の評価					着信側の評価						
重要度	至急度	発信比率	通話要求から通話開始までに要した時間			重要度	至急度	発信比率	通話要求から通話開始までに要した時間		
			上上級職	上級職	担当職				上上級職	上級職	担当職
重要	至急	1.9%	1.2分	1.4分	1.1分	重要	至急	1.9%	0.5分	1.0分	0.6分
	急ぎ	5.7%	1.3分	1.4分	1.5分		急ぎ	5.7%	0.4分	1.6分	9.4分
	普通	17.3%	1.2分	1.1分	1.2分		普通	17.3%	4.4分	7.2分	19.2分
普通	至急	5.8%	1.4分	1.3分	1.5分	普通	至急	5.8%	0.8分	1.6分	14.6分
	急ぎ	17.3%	1.2分	1.2分	1.2分		急ぎ	17.3%	10.4分	10.9分	13.9分
	普通	51.9%	1.0分	1.2分	1.2分		普通	51.9%	11.9分	19.7分	37.8分

disturb は一切考慮して貰えず全ての電話が掛かってくる。しかし、電子秘書が付くと don't disturb が破られる率は 1/10 以下に低下している。(近隣の様相を見ると同様な効果が出ている。) 人の感じ方の目安でいうと、1/10 になる事は激減と感じられ、1/10 に減少した電話を取る事はさほど苦痛にはならないであろう。

この時の発信側へ与える影響を評価する為に通話までの平均待ち合わせ時間の評価結果を右下の表に示す。秘書が居ない時は常に平均1分あまりであるが、電子秘書がつく場合には約 1/2 に短縮されている。これは電話を掛けると電子秘書が着信トラヒックの一部のみ通話を許し、他は拒絶するから、接続される場合には疎通率がよくなっている事を示している。しかし、これは本質的利点ではない。何らの優先度を持たない普通の場合には、この待ち合わせが10分~40分と10倍以上に増大している。これは don't disturb の機能を活かした為のトレードオフである。普通の用件であれば、この値は特に問題とは考えられない。これで困るなら何らかの優先度を上げれば、担当者の場合でも接続時間は短くなるので、通常業務で支障は無いと考えられる。このシミュレーションはある条件での結果に過ぎないが、電子秘書のサービスの有効性は評価できる。

8. 結 び

幹部用の高級な秘書が提供している高度なサービスを電子秘書化して全てのホワイトカラーに提供する目的で研究を行った。これには秘書の行動から判断迄の全ての知識を系統的に獲得して、再現する事を必要とするが、現在の人工知能領域の通常的手段、知識技術者によるインタビューでの知識獲得、では不可能とされている。

本文に詳述したように、従来のモデル化に加えて、エキスパートの特性を考慮して、

- \* 対象エキスパートを厳選する事,
- \* 逐次近似でモデル化を向上させる事,

- \* 文書を用いる知識獲得,
- \* 入出力関係中心の知識獲得,
- \* 数値処理,

等で精密な観測と処理が出来る方法を考えた。

シミュレーションにより、電子秘書が最も魅力的なサービスである掛かってくる電話の対応と取次を処置してくれる場合の評価を行った。その結果、予期とおりの大きな効果が発揮される見込みが立った。

#### 謝 辞

本研究の為に知識を提供された秘書の方々はじめ関係各位のご協力に感謝します。この研究は、電気通信普及財団の助成により行われた。別のテーマではあるが、偶然先の設計図面からの知識獲得に続く一般論での研究にもご支援頂いた事になる。深く感謝の意を表します。

#### 文 献

- [Ford et al. 93] Kenneth M. Ford and Jeffrey M. Bradshaw editors, Knowledge Acquisition as Modeling., Wiley & Sons, 1993.
- [Koono et al., 1992] Z. Koono, T. Bada and T. Yabuuchi. Software Creation: A Trial for Switching software. Proc. 5th JC-CNSS 1992, Joint Conf. on Communications, Networks, Switching Systems and Satellite Communications 1992, pp.261-265, 1992.
- [河野 94a] 河野, ファー, 杉本: 設計知識の系統的な獲得, 1994年度人工知能学会全国大会 pp. 443-446, 1994.
- [河野 94b] 河野, Far, 馬場, 大森: 交換制御ソフト設計における人間による情報交換の研究: 通信ソフト開発エキスパートシステム化の基礎研究, 電気通信普及財団研究調査報告書, 第8号, pp. 558-572, 1994.
- [河野 95] 河野, 陳, 大森, ソフトウェアクリエーション: 系統的な知識の抽出方式, 1994年度人工知能学会全国大会 pp. 435-438, 1995.
- [Koono et al., 1994c] Z. Koono, B.H. Far, T. Sugimoto, M. Ohmori and H. Chen: A systematic approach for design knowledge acquisition from documents, Proc. 3rd Japanese knowledge Acquisition for Knowledge-Based Systems Workshop JKAW '94, pp. 253-265, 1994.
- [Koono et al., 96a] Z. Koono, H. Chen, and B.H. Far. Software Creation: Systematic Knowledge Acquisition for Expert Systems Used for Design, The Third World Congress on Expert Systems 1996, pp.847-855, 1996.
- [河野 96b] 河野: ソフトウェアクリエーション: 設計知識の構造と獲得, 電子情報通信学会技術報告, 知能ソフトウェア工学研究会, 1996年5月, 1996.
- [河野 96c] 河野, 新, ファー: 系統的な知識の抽出方式: 秘書の電話対応からの知識抽出を中心にして, 1996年度人工知能学会全国大会, pp. 285-288, 1996.
- [新95] 新, ファー, 河野: 高級秘書の電話対応方式: 人間の知的行動モデル化, 電子情報通信学会, 技術資料 SSE 95-110, pp.7-12, 1995.

〈発表資料〉

題名	掲載誌学会名等	発表年月
高級秘書の電話対応方式：人間の知的行動モデル化	電子情報通信学会, 技術資料 SSE 95-110, pp.7-12	1995. 11
系統的な知識の抽出方式：秘書の電話対応からの知識抽出を中心にして	1996年度人口知能学会全国大会, pp. 285-288	1996. 6