

発想支援システムの構想

4F-9

折原良平¹ 高柳孝司¹ 菅野成一郎² 長尾加寿恵¹ 津田淳一郎¹¹株式会社 東芝 システム・ソフトウェア技術研究所²株式会社 東芝 コンセプトエンジニアリング開発部

1. はじめに

近年、知識ベースシステムの実用化の気運が高まっているが、それにとともに、知識獲得ボトルネックの問題がクローズアップされている[Kun88]。専門家は、特定の状況に直面すれば正しい判断を下すことができるが、その能力を自分では知識として陽に認識していないので、自分の知っていることを明確に表現することができない。そのため、KEによるインタビューにおいては知識が抽出されにくいのがボトルネックの原因とされている。

しかし、この問題は知識ベースシステムに限らず、システム開発の初期段階においてはこれまでも認識されてきたものである[Koh83]。問題領域の専門家であるユーザが、ある目的のためにシステム開発を思い立ち、SEがそれを実現しようと試みる。ユーザは、特定の状況に直面すればどのような機能が欲しいと述べることができるが、そのような要求を陽に認識していないので、自分の求めていることを明確に表現することができない。そのため、SEによるインタビューでは要求が抽出されにくいのである。

2. 知識/要求獲得へのアプローチ

この問題へのアプローチは二通り考えられる。

- a) システム構築能力のある側(KE、SEまたは彼らを支援するシステム)に知識/要求獲得のための知識を与える。この方法は、その知識としてドメイン指向のものを与えるか、タスク指向のものを与えるかによってさらに二分される。前者は、知識ベースシステムにおいてはその対象とする問題に関する知識であり、一般システムにおいてはユーザの抱えている問題や、システムの稼働する環境に関する知識である。これに対応する手法としては、深い知識からのコンパイル、シミュレーションなどが考えられる。後者は、知識ベースシステムにおいては知識の使われ方に関する知識であり、一般システムでは設計に必要な事項の一覧などである。こちらに対応する手法としては、タスク固有のインタビュー戦略[Kah85]などが挙げられる。

これらの知識を用いることにより、KE/SEは専門家に対する効果的なインタビューを行なうことができ、知識ベース/要求セットを洗練していくことができる。

- b) 専門家が、問題領域の状況をもれなく考慮できるよう支援する。専門家は、知識/要求を持っていないのではなく、意識していないだけなのだから、なんらかの方法でこれらを顕在化してやればよい。そのために考えられるのは心理的な刺激である。適切な刺激を与えることにより、専門家の中で知識/要求が明確になる可能性がある。極端な方法としては、上述「特定の状況」を人工的に作

り出せばよい。しかし、物理的に同じものを作ることは諸般の事情から許されないことが多い上、その状況が専門家にとって日常的なものである場合には、専門家の神経が馴化してしまっていて、適切な刺激になりえない場合さえ考えられる。

専門家の中で知識/要求が顕在化するというのは、専門家がある種の発想を行なったと考えられる。どのような刺激がこのような発想を促すかを考える必要がある。

現在、a)型の知識/要求獲得が学習との関わりも含めて広く研究されつつあるが、実用性や早期実現性の見地からb)型も忘れてはならない。当社では、ソフトウェア生産の工業化を行なうIMAP(Integrated software Management and Production support system)の一環として、システム開発の初期段階あるいはシステム提案のフェーズにおける要求獲得を、ユーザや企画者の発想を促すことにより支援する方法について検討している。

3. 発想支援の方法

発想を支援するためには、発想とは何であるかに関する知見が必要である。すでに、心理学あるいは創造の過程を学際的に研究する創造工学の成果を取り入れた知識獲得システムが提案されている。心理学を応用したものとしてはpersonal construct theoryに基づき、rating gridを用いて知識獲得を行なうもの[Boo84]がある。創造工学を応用したものとしてはKJ法支援ツールがいくつか発表されている[Koy87]ほか、グループでの問題解決を総合的に支援するColab[Ste87]が注目に値する。これは、ハイパーテキスト風の電子黒板を用いたブレインストーミングにより会議を生産的・協調的にしようとするものである。

われわれのアプローチは、発想がどのように起こるかを分析して、その過程を支援しようとするものである。一口に発想といっても、それには次のような四通りがあると考えられる[Ito83]。

- 類推によるもの
- 普遍化によるもの
- 極限化によるもの
- システム化によるもの

創造的科学理論の発見のほとんどは、a)の類推によるものであると言われている。ここでいう類推とは、「既知のaとa'の間にある本質的な関係が存在すると考えられる場合、既知のaとbとの関係に対応する関係をa'とb'との間に考え、bと類比的に未知のb'を定立すること」である(Fig.1)。

ブレインストーミングが集団思考によるアイデアの発想法として効果的であるのは、いろいろなバックグラウンド

A System for Abduction

Ryohei ORIHARA, Takashi TAKAYANAGI, Seiichiro KANNO, Kazue NAGAO, Jun'ichiro TSUDA

TOSHIBA corporation

を持った人々のたくさんの知識を1ヶ所に集めると、それらの知識の中に、ある人にとって新奇であるものが含まれる可能性が高まるからである。人間は、新しいものに出会うと、刺激されて、意識的あるいは無意識のうちに自分の持つ知識との比較を行なう。ここで類推が行なわれる可能性—発想の可能性があるわけである。

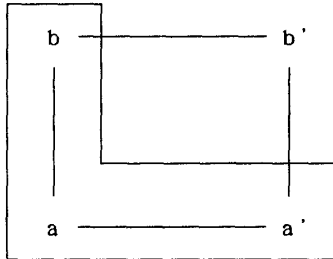


Fig.1 類推の“グノーモンの構造”

この考察から、次のような方針が導かれる。

- 1) 類推を支援すれば発想を支援できる。
- 2) 多くの知識を1ヶ所に集めれば、類推の機会が増える。

4. マトリクスによる支援

上に述べたように、既知の概念間に存在する関係を知ることが類推の第一歩となる。概念間の関係を表わすのに適した表現形式の一つにマトリクスがあり、現在、われわれは、マトリクスによる表現を用いることによって、類推を支援することを考えている。Fig.1におけるaとa'、bとb'はそれぞれ決められたテーマに属するものと考え、さらにaとbの関係をマトリクスに明示することにより、概念間の関係がより良く認識され、未だ考えられていないb'を発想しやすくなることができるであろう(Fig.2)。

$\bar{r}-r1$	a	a'	
$\bar{r}-r2$	b	関係 α	関係 β
	? (=b')		関係 α ?

Fig.2 マトリクスによる発想支援

このようなマトリクスを用いて発想作業を行なうとき、多人数で行なえば前節2)にもあるとおりの効率的に作業を進められると考えられる。そこで、数台のワークステーションをLANでつなぎ、共同して発想作業を進めることのできる環境を提供しようと考えている。作業は、まずマトリクスの行・列のテーマを決め、それに対する項目(アイデア)を出していくことから始まる。作業者は1人1台のワークステーションを与えられる。項目を案出したら、なぜそのような項目を考えたとかという短文とともに入力していく。項目はホストプロセッサの管理する共同画面に表示されるとともに、作業者のワークステーションのウィンドウにも表示される。作業者は自分の画面の項目をポインティング・デバイスで選択することにより、理由を表わす短文

を見ることが出来る。項目がある程度案出されたなら、それらの類似度を考慮し、グループ化する。これには、マトリクスの行・列に同じものを並べ、その関係を考えればよい。関係の案出も共同で行なうが、ここではブレインストーミングとは異なり、合意の形成が要求される。具体的な方法としては司会者の介入を考えているが、何かAI的な議事進行支援が可能かもしれない。

共同画面にはグループにつけられた名前だけが残るが、作業者は自分の画面上でグループの内容を見ることが出来る。このように、いわばLAN上の複数画面にわたるハイパーテキストというべき画面構成により、議論の全体を見回しつつ、特定の部分に注意を向けることが可能となる。

この後、各項目間の関係を考えていく。ここでも、合意の形成が必要となる。この過程で類推が行なわれる。

5. 知恵の泉

以上の議論に基づき、発想支援システム「知恵の泉」を開発中であり、現在32bitラップトップパソコンJ-3100SGTをSTARLANで3台つないだプロトタイプを完成している。OSはMS-DOS、ネットワークソフトはMS-NETWORKSである。

プロトタイプでは、通信とマトリクス管理に的を絞っている。リアルタイムで集まってくる意見をだれも待たせずに管理するのは難しい問題で[Ste87]、今後いろいろな方式を実験し、最適なものを探っていく。

6. 展望

はじめに述べたように、知恵の泉はシステム開発の初期段階あるいはシステム提案のフェーズにおける要求獲得を支援する目的で企画された。しかし、発想支援の求められる分野は多岐にわたっており、知恵の泉の効果の評価は単にシステム開発においてのみ行なわれるべきではない。今後は知恵の泉の完成を急ぐとともに、様々な分野で知恵の泉をどう活用していくかについても考察を進めていく。

参考文献

- [Boo84]Boose, J. H., PERSONAL CONSTRUCT THEORY AND THE TRANSFER OF HUMAN EXPERTISE, Proc. of AAAI '84, pp. 27-33, 1984.
- [Ito83]伊東俊太郎, 科学における創造性, 創造の理論と方法(日本創造性学会 編), pp. 73-84, 共立出版, 1983.
- [Kah85]Kahn, G. et al., MORE: An Intelligent Knowledge Acquisition Tool, Proc. of IJCAI '85, Vol. 1, pp. 581-584, 1985.
- [Koh83]Kohno, T. et al., A NEW METHOD OF REQUIREMENTS ANALYSIS AND ITS APPLICATION TO A MAIL PROCESSING SYSTEM, Proc. COMPCON SPRING '83, pp. 232-235, 1983.
- [Koy87]小山雅庸, 河合和久, 大岩元, 発想支援ツールK J エディタの評価, 情報処理学会第35回(昭和62年後期)全国大会7N-3, pp. 1791-1792, 1987.
- [Kun88]國藤進, 知識獲得と学習研究の新しい流れ, 人工知能学会誌 Vol. 3, No. 6, 1988.
- [Ste87]Stefik, M. et al., BEYOND THE CHALKBOARD: COMPUTER SUPPORT FOR COLLABORATION AND PROBLEM SOLVING IN MEETINGS, Commun. ACM Vol. 30, No. 1, 1987.