

記号、その効用と限界

—エキスパートシステムの立場から—

新田 克己

電子技術総合研究所 知能情報部

本報告では記号による知識処理の効用と限界について、エキスパートシステムの立場から考察する。特に、筆者が従事してきた法律エキスパートシステムの研究動向および開発体験から述べる。

初期の法律エキスパートシステムにおいては、法令文を論理式やプロダクションルールで表現し、解決したい問題を命題や述語の集合として表現し、演繹推論などで解を求めるのが一般的であった。しかし、実用的な問題解決を行うシステムを開発する場合に、法律の概念のあいまい性や法的推論の特異性などの困難な問題を避けることはできない。あらゆる情報をあらかじめ記号で記述できない以上、この問題を記号で解決できないことが記号による知識処理の限界を示していることを述べる。

THE UTILITIES AND LIMITATIONS OF SYMBOLISM

- FROM THE VIEWPOINT OF EXPERT SYSTEMS -

Katsumi NITTA

ELECTROTECHNICAL LABORATORY

1-1-4 Umezono, Tsukuba City, Ibaraki, 305 Japan

The utilities and limitations of symbolism are considered from the viewpoint of expert systems - especially, legal expert systems. Most legal expert systems have been developed as the symbol manipulation programs. However, to develop the realistic systems, we have to solve the serious problem - the meanings of some provisions are not fully fixed before they are applied to particular cases. By considering how to deal with the dynamic interpretation of provisions, the limitations of treatment of legal reasoning by symbol are pointed out.

1. まえがき

エキスパートシステムは、専門家の知識を記号として知識ベースに組み込み、記号で表わされた状況について推論することによって問題を解決する。従って、知識や状況が適切な記号で表現されているかどうかシステムの能力に大きく依存する。AIの立場からの記号による知識処理の利点として、論理的な操作ができる、変数が扱える、説明ができる、移植性がある、高次推論（帰納、類推）ができるなどがあり、欠点としては学習における計算量の壁がある、知識獲得が難しい、パターン情報が扱えない、認知情報処理とのギャップがあるなどが指摘されている[1]。本報告では筆者の関係する法律エキスパートシステムを例に、その体験から記号の効用と限界について考察する。

2. 法律エキスパートシステムの実際

2. 1 法律エキスパートシステムの機能

法律エキスパートシステムの研究は人工知能研究の初期の段階から始まっており、実用化のためにさまざまな試みがなされている。その主な機能は以下のように分類することができる。

①「予測」 与えられた状況から法適用の結果（判決）を予測する。

②「診断」 与えられた状況から所定の結果が得られているかを確認する。

③「計画」 与えられた状況から目標の状況（勝訴）に持込むための行為列を求める。

①②③のいずれにしても、どのようにしてそのような結論に至ったのか（論理構成）を説明できることが必要である。

2. 2 法的推論

法律エキスパートシステムでは、知識が既に法令文として陽に示されているから、それを知識ベース化すれば容易に構築できると考えがちである。実際に、そのような考えで簡単な法律エキスパートシステムが作られ、役に立っているものもある。しかし、真に専門家を必要とするような事件についてはそのようなシステムはあまり役立たない。それは、法律の適用の仕方が見かけ以上に経験的知識を要するからである。その1例として、「法的推論」について説明する。法的推論とは、法律を適用する場合に専門家によってなされる推論であって、単純な三段論法とは異なる点がある[2][3]。

法律制定時には、立法者は抽象的な場面を想定して法令文を作成しているのであって、あらゆる状況を網羅して法律を作っていない。従って、法律の記述は抽象的な概念を用いてなされる。それに対して、実際に発生した事件は具体的な事実の集合であり、法令文に表われる概念とは抽象度が異なるため、条件のマッチング操作が必要となる。すなわち、法令文の条件部と具体的な事実を比較し、事実が条件部の概念に含まれるか否かを決定しなければならない。そのために条件部を事実に近いレベルで再設定し、その新しい条件の枠組みと事実との比較がなされて初めてその条文が適用されるか否かが決定されるのである（図1）。条件部の再設定を行うには、法目的や判例や社会情勢や産業政策や他の条文との関係など多くの流動的な要素が考慮される。

このような抽象度の異なる概念のマッチングを含めた推論が法的推論であり、マッチングには類推や拡張解釈や反対解釈などの複雑な推論が要求される。これにより、立法に際してありとあらゆる状況を列挙する必要がなくなり、また立法時に予想していなか

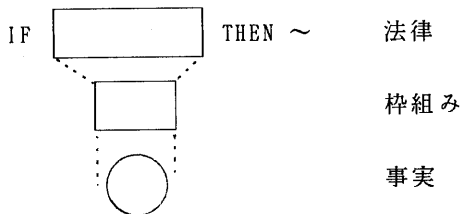


図1 法的推論

った事態が生じてでも対処することが可能となっている。専門家は法的推論により、結果の推定や、予測事項の確認などを行っているのである。

2. 3 法律エキスパートシステムの方法

上述のように、理想的な法律エキスパートシステムの実現のためには法的推論の実現が必要である。しかし、そのためには、法律の動的な解釈をすることが必要であり、現在ではまだ研究段階である。以下では、法律エキスパートシステムについて試みられた方法を説明して、記号処理の問題を挙げる。

(1) 演繹

実際の事件に対する法律の適用は、事件の状況と法を比較して法的推論を行い、結論を導く(図2(a))。これに対し、法律エキスパートシステムでは、法をルールや論理式の集合として表現し、事件の状況を命題や述語などの集合として表現して、演繹推論によって問題を解決する方法が多い(図2(b))。法律の文言には抽象的な記述や矛盾している記述がある。実際の法適用では柔軟な解釈が可能であるが、現在のエキスパートシステムでは論理的に整合をとって知識ベースを厳密に構成する必要がある。

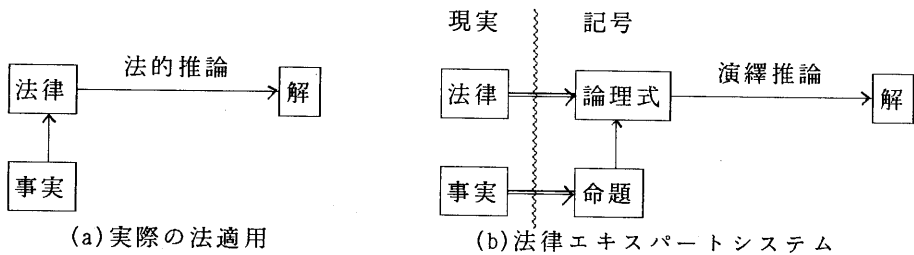


図2 法律エキスパートシステム

このような演繹による法律エキスパートシステムについての問題点を考える。

- ①ルール・論理式と状況表現の抽象レベルを等しくしなければならない。例えば、状況を命題の集合で表現する場合には、論理式も同じ命題で表現しなければならない。この場合、命題の抽象レベルが高ければ、ユーザは状況表現をする場合に法律判断をしなければならないし、客観的な記述ができない。逆に、命題の抽象レベルが低ければ、条文の記述には必要以上に細かい場合分けが必要となる。
- ②抽象レベルの異なる概念の記述を許すため、個々の概念の関係をあらかじめ階層的に整理しておくことが考えられた(図3)。しかし、法律に表われる概念には現実に適用される前にはその意味が確定していないものが多く、事前に整理できないものがある。
- ③さらに、法令文の法律解釈が一意に決らない場合であっても、知識ベース化の際にその1つを選択しておかなくてはならないことになる。

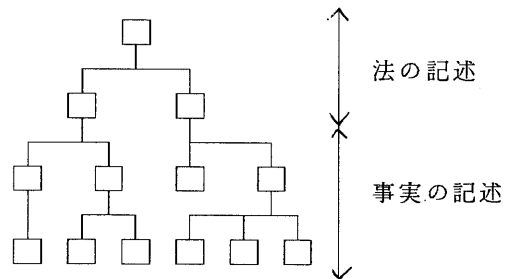


図3 概念階層

(2) 類推

法律の知識源には法令文の他に判例がある。判例は1つの法律解釈を示すと同時に判

判決予測の材料となる[4]。状況が類似する事件の判決は類似のものになることが予想されることから、判決を事件の状況記述の関数と考え、以前の判決例から類推によって判決予測をすることも考えられる。

このような類推による予測の問題点は以下のとおりである。

①状況の記述に用いた表現要素が十分列挙されているか否か、またその抽象度が適切か否かが不明である。従って、判決例のデータが必ずしも状況の分類に必要なだけ網羅されているかわからないし、全く新しい事件について類推した結果がどこまで信用できるかわからない。

②しかも、状況の記述方法が一通りではないし、判決例の検索が困難である。

3. 法律エキスパートシステムにおける記号の効用と限界

2章で述べたことを元に、法律エキスパートシステムにおける記号の効用と限界についてまとめる。

(1) 記号の効用

- ・法律を命題論理や述語論理やプロダクションシステムなどで記述することによって、法律問題を形式的に解決することができ、論理展開（推論過程）の説明ができる。
- ・類推による判決予測や客観的な状況判断の可能性がある。
- ・論理式などを用いて条文を厳密に記述することができ、原文（自然言語）が持つあいまい性を除去できる。その結果、新しい法律の制定のための参考になる。

(2) 記号の限界

- ・法律に表われる用語（概念）の意味が事前に定まらないことを処理できない。（法律という分野自体、どの程度概念を用意すれば議論できるのかが確立していない。）
- ・法律の動的な解釈（法的推論）をするための方法がない。その実現のためにはあらかじめ状況を完全に記号で記述しておくことが必要であるが、これは現実的でない。
- ・予測していなかった事態に全く対処できない。

以上の点から、現実的な法律エキスパートシステムは記号処理だけでは実現不可能である。すなわち、記号で記述された世界だけで推論をするのではなく、記号の世界と実世界との間に人間が介在し、システムから人間に問い合わせを行い、人間からの指示によって新しい記号を導入し、問題を解決することが必要である。ユーザは法律の素人であるから、システムからの質問は専門家の経験的知識を利用した適切なレベルのものでなくてはならない。

4. おわりに

法律エキスパートシステムをもとに、記号の効用と限界について述べた。法律エキスパートシステムは、ここでは主に人工知能の観点から考察したが、状況判断や論理構成について認知科学の観点からも研究されている。

参考文献

- [1]国藤：コネクショニズムの展望(Ⅱ)：人工知能の観点からの期待、情報処理、Vol. 29, No. 9(1988)
- [2]井上：現代法、NHK市民大学叢書
- [3]吉野：法律エキスパートシステムの基礎、ぎょうせい
- [4]中野：判例とその読み方、有斐閣