

法的推論システムにおけるファジィ知識表現

廣田 薫*・吉野 一**・栗栖啓光***

Fuzzy Knowledge Representaion for The Legal Inference System

Kaoru HIROTA*・Hajime YOSHINO**・Hiroteru KURISU***

Abstract

There exist many articles in the law. But, it is impossible to express the various realities in detail. Therefore, the law itself contains many vague concepts. For that reason, the legal inference must be performed between the vague concepts. We expressed the knowledge of the law by using the fuzzy frame representation and realized legal inference as an application of the fuzzy inference. Finally such fuzzy technique is applied to built a Legal Inference System that treats CISG (UNITED NATIONS CONVENTION ON CONTRACTS FOR THE INTERNATIONAL SALE OF GOODS).

§1 緒 言

法律は、物事を数多くの条文により、事細かに規定する。しかし、その条文を実際の事例(事件)へ適用する場合には、曖昧で、判断に困ることも多い。一般に法的推論では、この曖昧さを減少、除去するために、過去の判例との照らし合わせが行われる。

しかし、過去の判例と全く同じである事例(事件)は、まず存在しない。そのため、ここでも曖昧な判断、マッチングが行われることになる。

そこで、この曖昧さを考慮するために、ファジィ理論を導入し、ファジィ推論の応用としての法的推論システムの構築を行った。なお、対象となる法律として、国際統一売買法(CISG)を用いた。

*工学部システム制御工学科

**明治学院大学法学部

***工学研究科システム工学専攻

§2 法的推論

法律分野で行われる推論では、ある事例(事件)の真偽を、対象となる法律の条文と、過去の判例を用いて判断する。しかし、法律の条文の数は限られたものである上、その条文に使われている概念は曖昧であるものが多い。また、過去の判例と全く同じ事例(事件)は、まず存在しない。

そこで行われるのが、法的推論、特に法的類推である。法的類推は、限られた数の条文と限られた判例と、実際の事例とのマッチングをとり、結論を導き出す。法的推論を可能にしている背景には、概念の曖昧性があることが、容易に推測できるであろう。Fig. 1に、法的類推の図式を示す。

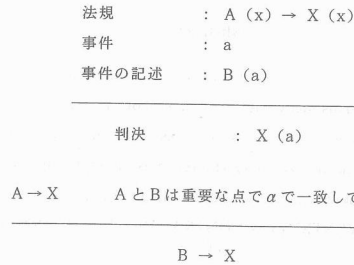


Fig. 1 法的類推の図式

Fig. 1に示した法的類推の図式によると、法規に $A(x) \rightarrow X(x)$ が存在し、いま、Aに類似した事例Bがあり、AとBは法的に重要な点でaで一致しているならば、Aに類似したBにも結果X(x)を与えようということになる。

つまり、法的類推を可能にするには、法的に重要な点aを見つける必要があることがわかる。

§3 法律の知識

さて、法的類推システムを構築する際、法律の知識はどのように計算機上に構築すべきかが、一つの問題である。そこで、本推論システムでは、法的知識を membership 概念、vagueness 概念^[1]を用いたファジィフレーム型知識で表現した。ファジィフレーム表現したフレーム及びスロットの例^[2]をFig. 2に示す。

Fig. 2には、国際統一売買取引における申込の取消可能性を示したが、契約の成立に関する条文が、全てファジィフレーム知識表現されて知識ベースに格納されている。

また、Fuzzy Knowledge が示す $L, C, H^{[3]}$ は、三角形ファジィメンバーシップ関数として表現したときの、メンバーシップ関数の頂点を表している。

各フレームがもつスロットは、法的推論(類推)を行う上で、必要になる法的に重要な点aの候補である。

Inheritance Value	0.8	Frame Name	申込は取消不能
Slot Name	Slot Value	Fuzzy Knowledge	
16_2a	申込は取消不能のものである	L_1, C_1, H_1	
16_2b	申込を取消不能であるとしたのが合理的	L_2, C_2, H_2	
16_2b	申込に信頼を置いて行動	L_3, C_3, H_3	

Fig. 2 フレーム表現された法的知識の例

§4 ファジィ理論を用いた法的推論

知識ベースに格納されている法的知識は、曖昧性を含む、ファジィなデータのみである。しかし、法的知識の中には、明らかに真偽が判断できるデータもある。そこで、まず、この様なクリスプなデータを用いて、IF-THEN ルールを使って推論する。

次に、知識ベースを root から前向きに検索して、ファジィデータの各フレームのスロットに対して入力データと知識ベースに記述されているメンバーシップ関数とのマッチングをFig. 3に示す方法で行う。

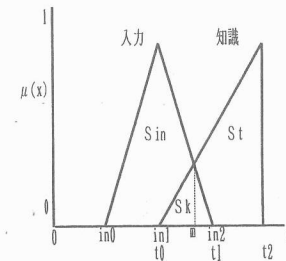


Fig. 3 知識と事例のマッチング

マッチング値kは、Fig. 3に示した面積 Sin, St, Skによって、式(1)で計算される。

$$k = (Sk / \sin + Sk + St) / 2 \dots (1)$$

これを、フレームに含まれるスロット全てに対して行う。

次に、こうして求められたマッチング値 k_i と入力と知識のメンバーシップ関数の交点の x 座標 m を用いて、式(2)により、そのフレームの推論結果 G を求める。

$$G = \sum k_i \cdot m_i / \sum m_i \dots (2)$$

こうして計算された G の値とフレームの継承の度合い (Inheritance Value) とを比較し、次のフレームへと推論を進める。

§5 判例データベース

法的推論では、過去の判例とのマッチングを行う。しかし、本システムが対象とする国際統一売買法 (CISG) は、まだ世界でも判例が4つしかなく、その上、日本ではまだ適用はされない。そこで、本システムではいくつかの例題を設定し、システムに解かせた結果を判例とし、ファジィクラスタリング手法を用いて、最終推論結果を格納している。

つまり、Fig. 4に示すように、推論結果が契約成立か不成立かを判例データベースに格納している。

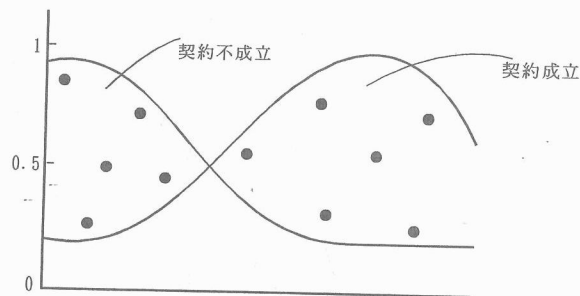


Fig. 4 ファジィクラスタリングを用いた判例データ

§6 結 言

曖昧さを含む法的データを、ファジィフレーム型知識表現を用いて、知識ベースに格納し、そのデータを用いて、曖昧なデータ間で行われる法的推論を、IF-THEN ルールベース推論とファジィフレーム推論で実現した。また、実際に起こりうる例題に適用を試みた。

本研究は、文部省科学研究費重点領域研究「法律エキスパートシステム」に基づいて行われた。

Reference

- (1) K. Hirota : Extended Fuzzy Expression of Probabilistic Sets, Advances in Fuzzy Set Theory and Application, M. M. Gupta et al. eds, North-Holland, pp. 201/214, 1979.
- (2) 廣田, 吉野, 今村, 栗栖: 法律エキスパートシステムにおける知識表現と推論機構の一提案, 計測自動制御学会第19回知識工学シンポジウム論文集, pp. 61/66, 1994年3月
- (3) 廣田, 吉野, 今村, 栗栖: ファジィ理論の法律エキスパートシステムへの応用, 第10回ファジィシステムシンポジウム講演論文集, pp. 531/534, 1994年6月