

汎用オントロジーとソートタキシノミーを利用した 法的オントロジーの構築支援環境*

5C-7

青木千鶴、樽松 理樹、山口高平†
静岡大学‡

1 はじめに

エキスパートシステムを開発における、知識ベースの構築には、多大の時間や労力が必要とされる。その労力を軽減するために領域オントロジーを導入することが検討されているが、領域オントロジーの開発はユーザに依存するところが大きく、有効な開発方法論はまだ整備されていない。

一方、近年、大規模知識ベース（VLKB）が利用できる環境が整えられてきている。オントロジーの観点からいえば、VLKBは特定の領域上での利用を意図しない汎用オントロジーとみなすことができる。

以上の背景より、本稿では法律分野を題材として、利用可能な汎用オントロジーと、比較的獲得が容易な事例群よりソートタキシノミーの概念に基づいてボトムアップ的に構築した法的オントロジー（以下ケースオントロジーと呼ぶ）を利用して、ユーザ（専門家）が作成した初期法的オントロジーを精練していくような法的オントロジー構築支援環境の構成法について検討する。

2 法的オントロジー構築支援環境

2.1 初期法的オントロジー

初期法的オントロジーとは、ユーザが事前に法的概念群（法令、学説、法定理などから得られる概念の集合）とその概念の意味の記述を与えたものである。さらに、ユーザが階層木を作ることができれば、それも与える。

2.2 汎用オントロジー

本実験では、汎用オントロジーとして（株）日本電子化辞書研究所より提供されているEDR電子化辞書 [1] における単語辞書及び概念辞書を用いている。単語辞書には、単語と（単語の意味情報としての）概念の対応関係が記述されている。一方、概念辞書は単語の意味情報として与えられた概念をノードとした概念階層木である。

2.3 事例群から構築した法的オントロジー

本稿では、ケースオントロジーを構築する方法として、知識獲得支援システムMOBAL [2] で使用されているソートタキシノミーツール（STT）に着目する。

2.3.1 STTの構成

STTは、ユーザが入力した述語のファクトを分析し、同じ述語の引数の同じ位置に現れるアトムは同一のクラスになるという仮定の下で、各クラスに属するアトムの包含関係から構成されたソートラティス（＝ケースオントロジー）を生成するものである。

2.3.2 STTの改良

STTによって生成されたソートラティスは入力された述語の引数にあるアトムの包含関係のみによって構成され、意味的な階層関係ではない。したがって、字面では同じだが意味的に異なるアトム同士を、同一のクラスとみなしてしまい、意味情報の混在がおこる恐れがある。

この問題を解消する方法として、ユーザが入力ファクトとともに、述語の引数の意味情報を与えることを考えた。これを利用することにより、システムは1つのクラスに異なる意味情報が混在しないソートラティスを生成する。また、意味情報を与える上で、ユーザが定義できない（未知の）意味情報がある場合、システムはソートラティスを生成する段階でアトムの包含関係をユーザに指摘し、その意味情報を定義することを促す。

以上の事より、概念の体系化をさらに進めることができる。

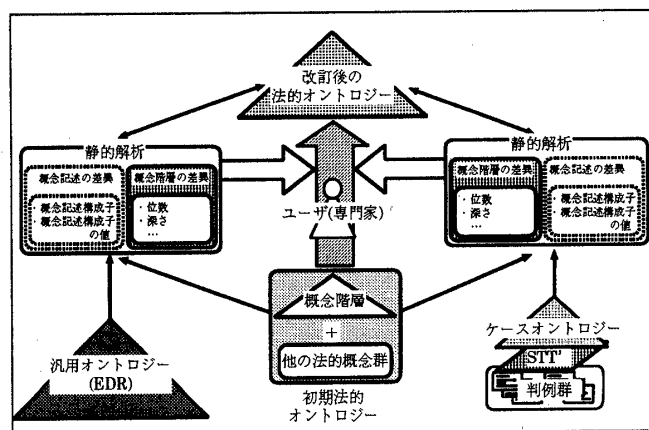


図 1: システムの概観

2.4 基本設計

本支援環境では、汎用オントロジーとケースオントロジーをユーザが作成した初期法的オントロジーと比較評価し、有意な差をフィードバックすることでユーザに法的オントロジーの更新を促す。（図1）

2.4.1 比較評価方法

はじめに、各オントロジーのノード同士の照合を行なう。初期法的オントロジーと汎用オントロジーの照合方法 [3] については、まず法的オントロジー中の用語と単語辞書中の単語見出しを字面レベルで照合し、次に照合した単語の意味情報である概念群を用いて概念記述レベルで照合する。最後に照合した概念ノード群の中からもっとも概念記述が一致したものを選択する。ケースオントロジーに関しては、概念記述を与えてない為、クラス名及びその意味情報を提示し字面レベルでユーザが照合を

*A Legal Ontology Refinement Environment Using a General Ontology and a Sort Taxonomy

†Chiduru Aoki, Masaki Kurematu and Takahira Yamaguti

‡Shizuoka University

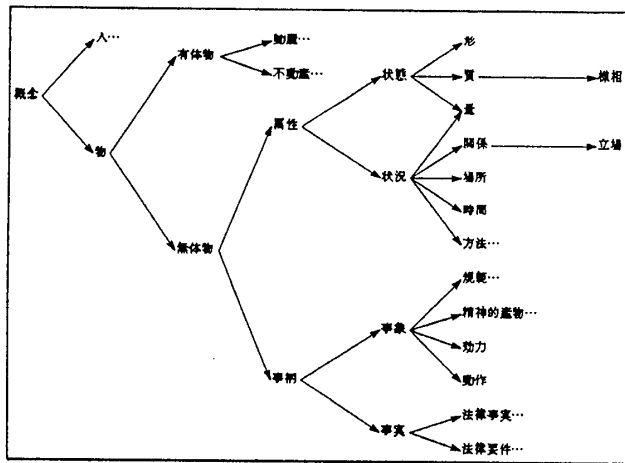


図 2: 初期法的オントロジー (抜粋)

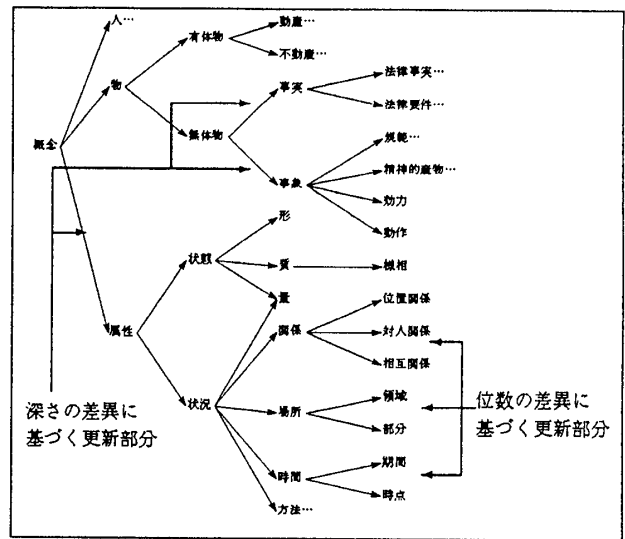


図 3: 更新後の法的オントロジー (抜粋)

行う。そして、照合したノード同士の位数及び深さについて比較を行ない、その結果、差が3以上のノードについて、システムはその差の状態に応じた適切な変更をユーザに示唆する。

3 法的オントロジー構築支援実験

今回の実験における初期法的オントロジーは、ユーザが日本民法と国際売買法 (CISG) 第2部に含まれる法律用語から構築した概念階層を使用した。その概念階層木は75ノードから構成されている。汎用オントロジーとしてノード数約40万個の概念階層木と20万個の単語辞書を、事例群としては55個の事例 (ファクト数624) を入力した。

3.1 実験結果

3.1.1 ソートラティスの構築結果

STTにより、ノード数166、最大深さ4のソートラティスが構築され、これをケースオントロジーとして照合実験の入力とした。

3.1.2 照合実験結果

汎用オントロジーまたはケースオントロジーのどちらかに照合した初期法的オントロジーのノード数は29であった。その内、汎用オントロジーと照合したノード数は22、ケースオントロジーと照合したノード数は14、両方と照合したノード数は7であった。

照合した29ノードの内、位数に関しては、3以上の差があるものは10ノードで、そのうちの9ノードは、法的オントロジーの位数が少ない場合であり、そのノードについては、ユーザにノードの下位概念を増加するよう示唆した。その中で、ユーザが妥当と思ったものは3ノードあり、そのノードそれぞれにいくつかの下位ノードを付加した。深さに関しては、3以上の差があるものは18ノードあり、その全てにおいて法的オントロジーの深さが深い場合であったので、それらのノードについてはより一般的な概念に位置付けるように示唆し、ユーザはその内の3つのノードについて変更した。

3.2 考察

本実験を通して、本支援環境が法的オントロジーの構築に対して有効な示唆を与える可能性が示された。しかし、照合実験において初期法的オントロジーに存在する

ノード数の内7割は照合に失敗しており、より多くの有効な示唆を得るためには照合方法及び比較評価方法を改良する必要がある。

改良方法として、ケースオントロジーではSTTをさらに改良して概念記述を生成し、概念記述レベルでの照合も行う。汎用オントロジーについては、字面レベルの照合ではかなり制限されてしまう為、この方法はあまり考慮せず、概念記述レベルの照合に重点を置く。また、比較評価については概念記述の差異を利用して意味記述レベルでも行なうことが課題である。

4 おわりに

本稿では、ユーザが与えた初期法的オントロジーを、汎用オントロジー及び事例群から構築された法的オントロジーと比較評価し、位数、深さに関する有意な差をユーザに示すことにより、法的オントロジーの更新を促す機構を提案した。さらに、実験を通して本支援機構の有用性を示した。今後は、照合及び比較評価方法を改良し、法的オントロジー構築支援環境をさらに発展させていきたいと考えている。

謝辞

本稿の内容は、文部省科学研究費補助金重点領域研究「法律エキスパートシステムの開発研究 (代表: 明治学院大学, 吉野一教授)」(課題番号 05208102) の補助を受けました。記してここに謝意を表します。

参考文献

- [1] 日本電子化辞書研究所: EDR電子化辞書使用説明書 (1993)
- [2] Morik, K., Wrobel, S., Kietz, J-U. and Emde W: Knowledge Acquisition and Machine Learning: Theory, Methods and Applications, Academic Press (1993)
- [3] Kurematsu, M., Tada, M. and Yamaguchi, T.: A Legal Ontology Refinement Environment Using a General Ontology, Proc. of Workshop on Basic Ontology Issues in Knowledge Sharing, International Joint Conference on Artificial Intelligence 95 (1995)