

2L-7

知識表現形式 D C K R を利用した
著作権法エキスパートシステム

池田光生 田中穂積

東京工業大学工学部

1. はじめに

法律のエキスパートシステムを作成する場合には、法的知識が自然言語で記述されていること、法的正当化の推論は論理的な導出の結果であることなどの利点がある。その反面様々な出来事の前後関係を扱うために時間に関する記述が必要となる。本研究では知識表現形式として、筆者らの研究室で開発した D C K R (Definite Clause Knowledge Representation) を用いて著作権に関するエキスパートシステムを作成しその有効性について検討している。D C K R は、ホーン節形式をベースにした知識表現形式でありオブジェクトを構成する各スロットを、述語 sem をヘッドとする 1 つのホーン節で表現する。知識は、Prolog プログラムで書かれているため、それに対する推論を行なうためのインタープリタを別に作成する必要がなく、Prolog に組み込みの機能で代用できる。さらに知識を直接実行できるため効率の点でも改善されている [小山 85]。本研究では D C K R に、時区間論理を加えたものを用いたので、法的知識の精密な記述ができる。

2. D C K R による著作権法の記述

D C K R では sem と呼ぶ基本述語を用いる。述語 sem は次のような形式をしている。

```
sem( Unitname, Slotname:Filler )
```

Unitname がオブジェクトの名前を表し、Slotname がスロットの名前を、Filler がその値を表す。ここで例えば複製権 #2 のように '#' を持つものは '個体(individual)' を表す。'#' を持たないものは 'プロトタイプ(prototype)' を表す。プロトタイプ複製権は、集合 '複製権' に属する個体に共通した性質を持つ典型的な(抽象的な)複製権を表すものである。すべてのオブジェクトはプロトタイプか個体に分けられる。階層構造における知識の継承は isa 述語を用いて次のようにして行なう。

```
sem( 公表権#1, PROPERTY ) :-
    isa( 公表権#1, PROPERTY ). (a)
sem( 公表権`X, PROPERTY ) :-
    isa( 著作者人格権`X, PROPERTY ). (b)
sem( 著作者人格権`X, 対象:0 ) :-
    sem( Agent, 権利:X ), (c1)
    sem( Agent, 著作物:0 ). (c2)
    sem( Agent, 著作物:0 ). (c3)
isa( Upper`X, PROPERTY ) :-
    PROPERTY = isa:Upper ; (d1)
    sem(Upper`X, PROPERTY). (d2)
    sem(Upper`X, PROPERTY). (d3)
```

(a) は個体の公表権 #1 がプロトタイプ公表権であることを表している。(a) は公表権が性質 PROPERTY を持つこと、公表権 #1 もその PROPERTY を持つことを表している。(a) と (b) により公表権 #1 は著作者人格権の性質を継承することができる。(c1)-(c3) は '著作者人格権の対象が 0 であるためには権利 X を持つ人 Agent の著作物が 0 でなければならない' という知識を表している。すべての著作者人格権は共通の手続き (c2), (c3) を実行することになる。ところが、上位のプロトタイプに書かれた手続きを実行する際に、手続きの方法はわかっているが、実行時に必要となる情報は個体に書かれている。そこで上位のプロトタイプへ移行する際に isa 述語の (d3) の Upper`X を用いて個体の情報を持っていく。このことにより (c2) でプロトタイプ(クラス)の世界から個体(インスタンス) X の情報を参照することができる。

D C K R による知識表現では、1 つの節を 1 つのスロットに対応させる。従って sem 述語のヘッドの第一引数が同一の節の集合が 1 つのオブジェクトを表すと考えることができる。

次に時間に関する知識の表現と様相オペレータの導入について述べる。D C K R では時間の記述は時区間論理をもとにして行なう。時区間は、時点を表すものをオペレータでつないで表す。時点が変数の場合は無限の未来または過去を表す。

```
86/6/1-86/7/1
```

は 86 年 6 月 1 日から 86 年 7 月 1 日までを表している。本研究ではこのように 1 日を単位とした時区間を用いている。

すべてのホーン節(スロット)はその事実が成り立つ時区間を持つ。

```
sem(Unitname, Slotname:Filler, T1-T2, Time1-Time2) :-
    time(t1-t2, T1-T2, Time1-Time2). (a)
```

(a) はある事実が時区間 $t1-t2$ に成り立っていることを表している。条件部の述語 time は第 1 引数の時区間 $t1-t2$ と第 2 引数の時区間 $T1-T2$ の共通部分を取って第 3 引数へ返す。共通部分がないときは失敗する。

述語 time による演算をもとにして、様々な時区間を得ることができる。時区間 Time のなかである事実が成り立たなくなった時点以降を表す時区間 TIME を得るための述語 after は次のように定義できる。

```
after_sem( X, PROPERTY, Time, TIME ) :-
    sem( X, PROPERTY, _, T1-T2 ),
    time( T2_ , Time, TIME).
```

DCKR based Legal Expert System
Teruo Ikeda, Hozumi Tanaka
Tokyo Institute of Technology

3. システムの概要

法律の知識は、if-then 型のルールとして書かれる。これらは、DCKRを用いて書かれている。ルールは条文に対応したもの、そうでないものがあり、条文に対応するものは、1つのホーン節が1つの実際の法律の条文もしくはその一部と対応している。このことは、法律の知識がOpen-Ended であることによる。すなわち、法律の知識は様々な要因で増減するために、増減上の単位である条文等を知識の単位とすることが望ましい。また、知識の増減が他の知識に与える影響の少ない構造がよい [吉野 他 86]。ルールは時区間をもとにして記述する。時区間は、行為の持つ時点によって閉じている。つまり、ある行為によって始まりある行為によって終る。行為は、それを行なった時点を行為自身の時区間として持っている。ルールの例として、著作権法第3条第1項を表したものを示す。

第3条第1項 著作物の発行

著作物は、その性質に応じ公衆の要求を満たすことができる相当程度の部数の複製物が、第21条規定する権利を有するもの又はその許諾を得たもの若しくは第79条の出版権の設定を受けたものによって作成され、頒布された場合において発行されたものとする。

DCKRによる表現

```
sem(発行U,発行する物:N,Time,TIME8):-
  after_sem(複製#P,複製する物:N,Time,TIME1),
  after_sem(複製#P,複製する人:A,TIME1,TIME2),
  after_sem(複製#P,条件:公衆の要求満たす,TIME2,TIME3),
  sem(頒布#Q,頒布する物:N,TIME3,TIME4),
  sem(頒布#Q,頒布する人:A,TIME4,TIME5),
  sem(B,権利:複製権#,TIME5,TIME6),
  (A=B,TIME8=TIME6;
  after_sem(許諾#S,許諾する人:B,TIME6,TIME7),
  after_sem(許諾#S,許諾される人:A,TIME7,TIME8);
  after_sem(出版権の設定#T,設定する人:B,TIME6,TIME7),
  after_sem(出版権の設定#T,設定される人:A,TIME7,TIME8)
```

図のホーン節はヘッドの第1引数が発行Uであることから、プロトタイプ発行のオブジェクトのスロットであることがわかる。このように、ルールはスロットの値に対する条件であるとみなすことができる。

図のホーン節はまず、ある著作物Nが時区間Timeにおいては時点TIME8において発行されたことを確かめるために、ある具体的な特定の行為である、複製#P,頒布#Qなどのオブジェクトを検索する。Nが複製された後の時区間がTIME1に得られる。仮に複製#Pの複製する物が事実として確定していなければ、プロトタイプ複製のオブジェクトに書かれた、複製する物に関するルールが次にチェックすべきルールとなる。

sem,after_sem,before_sem,などの述語によってある事実が成り立つ時区間あるいは行為を行なった時点を得ることができる。しかし、中には推論による論理的帰結として得ることのできないものも存在する。そのような場合には、ユーザーに問いかけなければならない。そのために次の述語が用意されている。

```
ask(X,Y:Z)
when(X,Y,Time,TIME)
```

when は時区間を返す述語であるから、semと同様に after_when, before_when という述語も用意されている。

DCKRで書かれた知識ベースを用いて推論を行なうための推論エンジンは、そのほとんどを Prolog インタープリターで代用している。新たに作成したルールインタープリターは、2章で述べたような before_sem,after_semなど時区間に関するものだけである。現在のシステムの推論エンジンにあたるルールインタープリターは高々70行程の小さなプログラムであり、DCKRの特徴が現れている。

4. まとめと今後の課題

知識表現形式DCKRを応用した著作権法エキスパートシステムについて述べた。DCKRの特徴をいかに、知識の継承をスムーズに行ない、実行効率のよい推論システムを作成することができた。従来困難であるとされていた時間に関する記述も特に複雑なプログラムを作ることもなく実現することができた。説明機能においてもDCKRを利用しているため効率よく実現できた。

しかし、DCKRを用いた知識ベースは大変書きにくいという欠点がある。DCKRは、知識表現言語ではなく、知識表現形式である。あくまで、機械語のレベルであるから記述用の言語を設計する必要がある。特に、本研究では時間の記述のための変数と説明用の変数が入っており一層書きにくいものになっている。高レベルの法的知識記述用言語を設計することは、今後の重要な課題である。

また、現在のシステムは知識そのものが大変小さく、条文の数にして9つ、sem述語の数で約40しかない。これでは簡単な問題しか扱えないので、今後もっと多くの条文をいれ複雑な問題に対処できるようにしたい。

謝辞 研究のきっかけを与えてくださり、数々の有益な助言をして頂いた明治学院大学の吉野一教授ならびに法律エキスパートシステム研究会の皆様にご感謝致します。

参考文献

[小山 86] 小山晴生 Definite Clause Knowledge Representation -Prologによるstructured オブジェクトの表現形式と推論- 東京工業大学修士論文 (1986)