

TM-1297

法的推論システム new HELIC-II の概要

新田 克巳、柴崎 真人、坂田 毅、
山路 孝浩、大崎 宏 (JIPDEC)、
東条 敏 (MRI)、小久保岩生 (MRI)、
鈴木 孝之 (MTC)

May, 1994

© Copyright 1994-5-17 ICOT, JAPAN ALL RIGHTS RESERVED

ICOT

Mita Kokusai Bldg. 21F
4-28 Mita 1-Chome
Minato-ku Tokyo 108 Japan

(03)3456-3191 ~ 5

Institute for New Generation Computer Technology

法的推論システム new HELIC-II の概要

Overview of Legal Reasoning System: new HELIC-II

新田克己、柴崎真人、坂田毅、山路孝浩、大崎宏、東条敏、小久保岩生、鈴木孝之

Katsumi Nitta, Masato Shibasaki, Tsuyoshi Sakata, Takahiro Yamaji,

Hiroshi Ohsaki, Satoshi Tojo, Iwao Kokubo, Takayuki Suzuki

(財)新世代コンピュータ技術開発機構

Institute for New Generation Computer Technology (ICOT)

The new HELIC-II is a parallel legal reasoning system which solves criminal cases by referring to legal rules, old cases and viewpoints. It generates arguments supporting a given goal. Using a viewpoint which is a set of priority relations between rules, arguments are classified into several categories such as justified ones, merely plausible ones and defeated ones. The new HELIC-II consists of two agents - plaintiff and defendant. They have different viewpoints and try to generate justified argument. The debate between two agents are modeled by denying opposite argument or generating counter arguments. This paper introduces the knowledge representation language and the debate model of new HELIC-II.

1 はじめに

ICOT では、並列推論マシン PIM 上に法的推論システム HELIC-II を開発し、その機能を評価してきた [1]。HELIC-II は、法令と判例を用いて、刑事事件の論証を行うシステムであったが、複数の論証結果が出力されるだけなので論証の相互関係がわからない、法的推論の 1 つの側面を実現しただけに過ぎない、知識表現言語として不完全である、PIM 上でしか走らないので一般の人が使いにくい、などの問題点があった。その経験をふまえて、平成 5 年度から 2 年計画で新しい法的推論システム new HELIC-II を並列論理型言語 K L I C で開発することにした。new HELIC-II では、現実の法的推論で「法律上の立場や法令・判例間の強弱関係が推論 (法的正当化) を制御する」ことに着目し、その現象をモデル化したアーキテクチャを実現した。具体的には、検察官 / 弁護士が法廷で行う論争の過程をシミュレートすることを目標として、知識の解析とシステムの開発を行っている。

本稿では、new HELIC-II の知識表現言語と論争モデルの概要について紹介する。

2 new HELIC-II のモジュール構成

new HELIC-II では、「法令」、「学説」、「判例」、といったルール他に、「概念階層その他の常識的知識」、「法律上の立場・価値基準」などを知識として持つ。

法令や学説や判例 (ratio decidendi) は、しばしば矛盾をひき起こす。このようなとき、法律の専門家は種々の価値基準に基づいてルールや事実を優先させることにより、より望ましい結論を導く、より説得力のある論証を選び出そうとする。

こういった法的推論を計算機上で実現するための有力な手段の一つが「ルール間の優先関係に基づく論駁推論 (defeasible reasoning)」(以後、単に論駁推論という)[4][5] である。

又、この時の価値基準の選択の仕方は、法律上の立場として整合性のとれたものでなければならない。われわれは、刑法において、どのような立場の対立があり、それが法解釈や学説にどのように影響するかを考察した。刑法においては、結果を重視するか、行為を重視するか、などの基本的な立場の差異が、いろいろな学説の対立となって現れる。

以上の分析の結果、new HELIC-II のアーキテクチャとして、図 1 のような 3 つのレベルの推論の仕組みを用意した。内側の「論証生成レベル」は、あるゴールを法令などのルールを用いて導くモジュールであり、中間の「論駁推論レベル」は、ある法律上の立場に基づいて論駁推論を行うモジュールであり、外側の「論争レベル」は、相手の主張に対して反論したり、負けを認めたりするモジュールである。

3 知識表現言語

new HELIC-II の知識表現言語は、型階層、拡張 Ψ 項と H 項という 2 種類の拡張項、論駁推論、失敗による否定 (Negation As Failure)、事例ベース推論といった知識表現・推論機能を合わせ持つ。

3.1 型階層、拡張 Ψ 項と H 項、ルール

型はオブジェクトの集合である。型には、包摂関係に基づく階層関係と属性が定義され、属性は下位の型に継承される [2]。

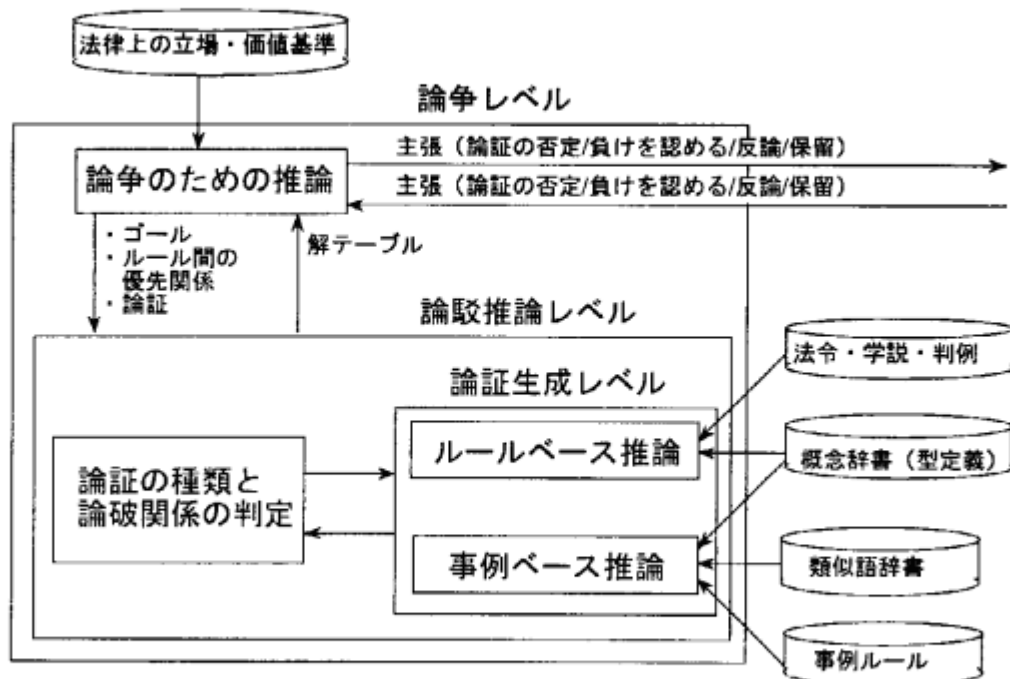


図 1: new HELIC-II のモジュール構成

型を用いて、項が定義される。new HELIC-II では、拡張 Ψ 項と H 項という 2 種類の項がある。拡張 Ψ 項は、概念階層を持つ論理型言語 LOGIN [2] の Ψ 項を拡張 / 変形したものであり、H 項は特別な拡張 Ψ 項の syntax sugar である。前者は、常識や事件の背景といった確定的な知識を記述し、後者は、法的判断の対象となる覆る可能性のある知識を記述するのに用いる。

ルールの構文は、拡張論理プログラム [3] のリテラルを H 項に置き換えたものである。

以下に型定義 (ex1) とルール (ex2) の記述例を示す。

ex1. 自然人 = 動物 [年齢 $\Rightarrow$ [1..120]]

ex2. $\neg$ 罰する (a_object=@ 行為) $\leftarrow$

行為 (agent=X/ 自然人 [年齢 $\Rightarrow$ [1..13]]) | @ 行為。

ex2. は、刑法 41 条の「14 才に満たざる者の行為はこれを罰せず」を表している。

「X/ 自然人 [年齢 $\Rightarrow$ [1..13]]」は拡張 Ψ 項で、「 $\neg$ 罰する (a_object=@ 行為)」と「行為 (agent=X/ 自然人 [年齢 $\Rightarrow$ [1..13]]) | @ 行為」は H 項である。

「@ 行為」は H 項識別子で、「行為 (agent=X/ 自然人 [年齢 $\Rightarrow$ [1..13]]) | @ 行為」は、H 項識別子の定義も表わしている。

H 項では、記述されていない格 (ex2. では、place や time など) は、その記述が省略されているものとみなす。そして、例えば、ex2. の「 $\neg$ 罰する (a_object=@ 行為)」の省略されている格にはスコーム定数が、「行為 (agent=X/ 自然人 [年齢 $\Rightarrow$ [1..13]])」の省略されている格には全称化変数が入っているものとみなす。

3.2 論駁推論

我々の論駁推論のモデルは、[4] [5] のホーン節に対する論駁推論のモデルを new HELIC-II の言語用に拡張したものである。

論証(argument)とは、結論を導くのに使われたルール集合に正解代入を施したものであり、結論を導く個別の推論木に対応している。

反駁(counter argument)とは、ある論証に対し、その論証から生成される H 項のいずれかと矛盾する結論を導く論証をいう。

ルール間の優先関係を基に、論証とその反論との間に非対象な論破(defeat)関係が定義される。

論証は以下の3つに分類される。

- (1) 論破された(defeated)論証：いずれかの反論によって論破される論証。
- (2) 正当化された(justified)論証：反論の中で、論破された論証を部分論証として含まないもの全てを当論証か当論証の部分論証が論破する論証。又は反論が存在しない論証。
- (3) 単に論破されない(merely plausible)論証：論破された論証でも、正当化された論証でもない論証。

論駁推論では、問い合わせ式に対する正解論証のうち、正当化された論証と、単に論破されない論証のみを求める。

図1中の解テーブルとは、こういった論証に加えて、その論証の生成・判定の際に使われた、反論、論破関係などの情報も付加したものである。

ルール集合 R が与えられているとき、論証 B は、論証 A に対する反論であり、ルール間の優先関係が $\{u_3 < u_2\}$ であるとき、論証 A の部分論証 A' は論証 B を論破する。A に対する反論は B のみであるので、A は正当化された論証である。

ルール集合 R=

- { u1 : 保護責任者である (agent=X, object=Y) ←
事故を起す (agent=X/ 人, object=Y/ 人),
保護する (agent=X, object=Y),
置き去りにする (agent=X, object=Y).
- u2 : 保護する (agent=X, object=Y) ←
事故を起す (agent=X/ 人, object=Y/ 人),
観察する (agent=X, object=Y).
- u3 : ¬保護する (agent=X, object=Y) ←
事故を起す (agent=X/ 人, object=Y/ 人),
観察する (agent=X, object=Y),
誤解する (agent=X, object= 怪我をする (a_object=Y), goal= 死亡する (a_object=Y)).
- f1 : 交通事故を起す (agent= 甲, object= 乙) | @ 事故.
- f2 : 怪我をする (a_object= 乙, cause=@ 事故) | @ 怪我.
- f3 : 観察する (agent= 甲, object= 乙).
- f4 : 誤解する (agent= 甲, object=@ 怪我, goal= 死亡する (a_object= 乙, cause=@ 事故)).

例：置き去りにする (agent= 甲, object= 乙). }.

論証 A =

```
{ 保護責任者である (agent= 甲, object= 乙) ←  
  交通事故を起こす (agent= 甲, object= 乙),  
  保護する (agent= 甲, object= 乙),  
  置き去りにする (agent= 甲, object= 乙).  
保護する (agent= 甲, object= 乙) ←  
  交通事故を起こす (agent= 甲, object= 乙),  
  観察する (agent= 甲, object= 乙).  
交通事故を起こす (agent= 甲, object= 乙).  
観察する (agent= 甲, object= 乙).  
置き去りにする (agent= 甲, object= 乙).}
```

論証 A' =

```
{ 保護する (agent= 甲, object= 乙) ←  
  交通事故を起こす (agent= 甲, object= 乙),  
  観察する (agent= 甲, object= 乙).  
交通事故を起こす (agent= 甲, object= 乙).  
観察する (agent= 甲, object= 乙).}
```

論証 B =

```
{ ¬保護する (agent= 甲, object= 乙) ←  
  交通事故を起こす (agent= 甲, object= 乙),  
  観察する (agent= 甲, object= 乙),  
  誤解する ( agent= 甲, object= 怪我をする (a_object= 乙,  
    cause= 交通事故を起こす (agent= 甲, object= 乙),  
    goal= 死亡する (a_object= 乙, cause= 交通事故を起こす (agent= 甲, object= 乙)))).  
交通事故を起こす (agent= 甲, object= 乙).  
観察する (agent= 甲, object= 乙).  
誤解する (agent= 甲,  
  object= 怪我をする (a_object= 乙, cause= 交通事故を起こす (agent= 甲, object= 乙),  
  goal= 死亡する (a_object= 乙, cause= 交通事故を起こす (agent= 甲, object= 乙)))).}
```

3.3 立場と価値基準

価値基準とは、ルール間の優先関係 (強半順序関係) であり、立場とは、価値基準間の優先関係 (全価値基準の部分集合上の全順序関係) である。立場が定めれば、それは個別ルール間の優先関係に展開可能である。

3.4 事例ベース推論

判決文の中には、一般的なルールである判例として抽出することが困難な、その事件に固有の判断が示されていることもある。しかも、そういった判断では必ずしも条件部の全てが必要条件というわけではない。このような判断を HELIC-II では、事例ルールとして扱い [1]、new HELIC-II でも同様の扱いをしている。事例ルールでは、元の判断に現われる概念を一般化して、単一化に失敗してもよい項を指定でき、単一化結果と元の判断との類似度を基に、そのルールの発火の可否を決定することになっている。

例えば、「乙が本を読んでいる最中に、甲が驚かしたところ、椅子から落ちて負傷した。この場合、甲には負傷に対する責任がある」という判断は以下のような事例ルールとして記述できる。

```
責任あり (agent= 甲, object=@ 負傷) ←  
  本を読む (agent= 乙, place= 家) | @ 読書,  
  ...  
  負傷する (agent= 乙, place= 家) | @ 負傷  
  | { limit(甲, 人), limit(本を読む, 行為), exact(@ 負傷),  
  .....  
  sim > 0.7 }.
```

ここで、limit は、概念(Ψ 項)の一般化の限界を表し、exact は、そのルールが発火するために必ず単一化に成功しなければならない H 項または格を表し、sim は、そのルールの発火条件である類似度を表している。

4 論争モデル

法廷においては、原告（または検察）と被告が、自分の論証が正しいことを裁判官に認めさせるために論争が行われる [6]。我々は、原告と被告が等しい知識を持つ、原告と被告は異なる立場に立つ、論争の過程で双方の立場は次第に補強される、という仮定をおいて、論争のモデルを構築した。

このモデルでは、交互に主張を述べ合うもので、1回の主張では、(1)相手の論証を否定する、(2)相手の論証から論点を選び、それに対する反論を生成し、その反論が相手の論証より強くなるように、立場を補強する、(3)その論点に関しては、相手の論証の勝ちを認める、(4)その論点に関しては決着を保留する、のいずれかが行われる (図2)。論争の途中で論点に関するバックトラックを行うことはできるが、一度、補充した価値基準を削除することはできない。これは、矛盾した主張を許さないためである。

論争の例として、以下の簡単な問題を考える。

例題: 「甲は自動車の運転中に、不注意で通行人の乙をはねた。甲は車から降りて、乙を見たところ、死んでいるようだったので、そのまま逃げた。乙は凍死した。甲には保護責任者遺棄致死罪が成立するか？」

この例題は、単純なひき逃げ事件に見えるが、保護責任者遺棄致死罪が成立するか否かについては、以下の4つの争点が考えられる。

- (1) 甲は保護責任者か？

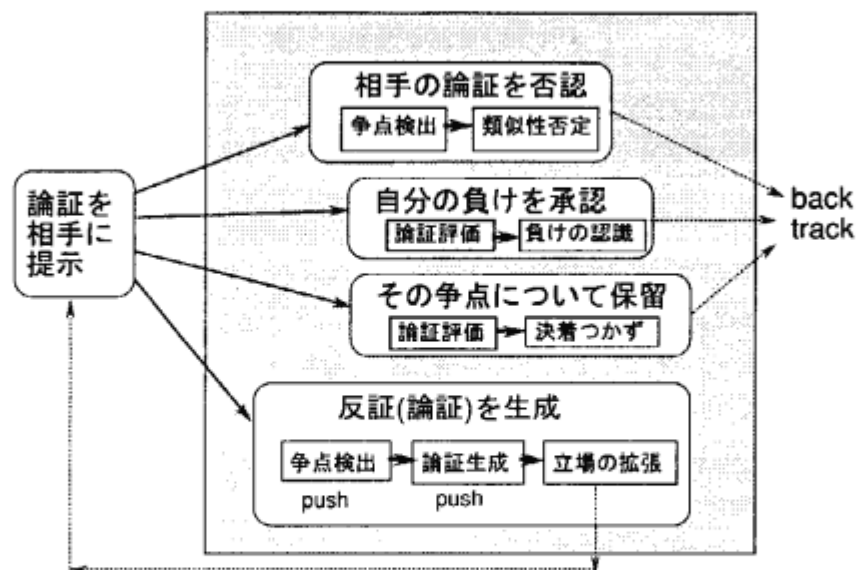


図 2: 論争の方法

- (2) 甲は遺棄行為をしたか？
- (3) 甲は遺棄の故意があったか？
- (4) 遺棄と死亡に因果関係があるか？

これらの関連知識を記述した後で、new HELIC-II に、「行った行為を重視」という立場を与えて、「乙を置き去りにした行為は、保護責任者遺棄致死罪を構成するか」を問い合わせると、システムは、論駁推論を行い、例えば抽象的符合説という学説を採用して、この罪を成立させるための論証を構成する。図 3は、この立場を採用すると、この立場に反する判例や学説は優先順位が低くなり、「保護責任者遺棄致死罪が成立する」という論証が正当化されることを表している。

この論証に対し、new HELIC-II に反論を生成させると、論争モジュールは立場を「生じた結果を重視」に変更して、法定的符合説を抽象的符合説より優先させ、保護責任者遺棄罪を否定する論証を構成する。この論証に対し、さらに反論を試みると、new HELIC-II は法定的符合説を認めなかった判例を発見して、再び、保護責任者遺棄致死罪を成立させる。

5 今後の課題

今後は以下の 3つの方向性に沿って、研究・開発を進めていく予定である。

- (1) 論争モデルにおける、原告と被告の知識の等価性の制約をはずすことによって、議論の理論モデルとして、より洗練されたものにする。
- (2) 法解釈学上の議論のシミレートを試みることにより、new HELIC-II モデルの法解釈学モデルとしての有用性を検証する。
- (3) 概念辞書と法律の知識ベースを充実させた上で、法実務への応用の可能性を検証する。

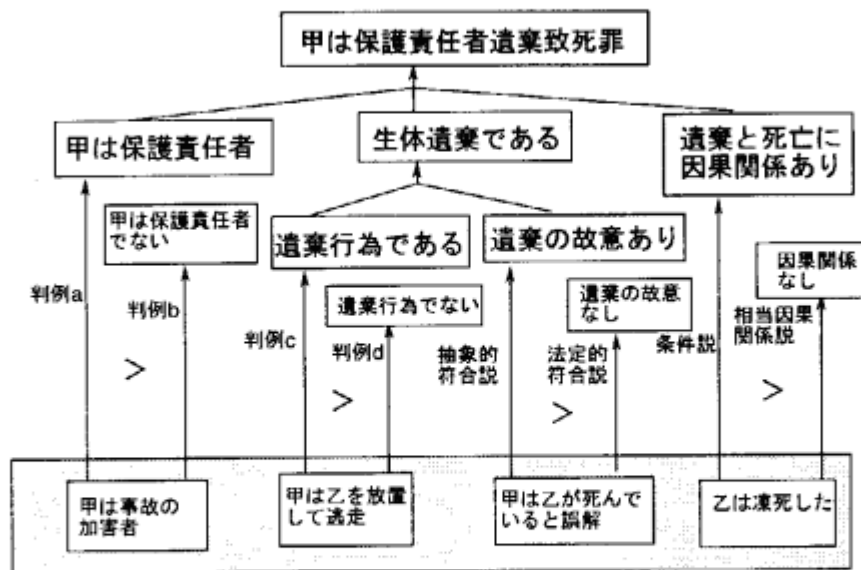


図 3: 論争の事例

参考文献

- [1] Nitta, K. et al., "HELIC-II: a legal reasoning system on the parallel inference machine.", Proc. FGCS92, 1992.
- [2] Ait-Kaci, H. et al., "LOGIN: A Logic Programming Language with Built-in Inheritance.", J. Logic Prog., 1986, vol.3.
- [3] Gelfond, M., and V. Lifschitz. "Logical Programs with Classical Negation." in "Proceedings of the Seventh International Logic Programming Conference, New York: MIT Press, 1990, pp.579-597.
- [4] Sartor, G., "A Simple Computational Model for Nonmonotonic and Adversarial Legal Reasoning", Proc. Int. Conf. on AI and Law, 1993.
- [5] Prakken, H., "A logical framework for modeling legal argument", ibid.
- [6] Gordon, T. "The Pleading Game", ph D. thesis, GMD, 1993.