

[2] Jackson, P., Reichgelt, H. and Harmelen, F. V. (ed.): *Logic-Based Knowledge Representation* (1989).

[4] McCarthy, J.: Application of circumscription to formalizing commonsense knowledge, *Artificial Intelligence* 28(1986), 89-116.

[6] McDermott, D.: Non-monotonic Logic II: Non-monotonic modal theories, *JACM*, Vol. 29(1982), 33-57.

[7] Poole, D.: A Logical Framework for Default

Reasoning, *Artificial Intelligence* 36(1988), 27-47.

[8] 吉野一 (編著) 『法律エキスパートシステムの基礎』 (ぎょうせい) 1988年

[9] 吉野一 『法律エキスパートシステムに関する調査報告書—法律エキスパートシステムの設計 (一)』 (機械システム振興協会, 1988年)

[10] 吉野一 『法的知識の構造解明と法的知識ベースの構築に関する調査研究報告書』 (機械振興協会) 1991年

## 法的メタ知識の構造解明と法的メタ推論システム

Clarifying Legal Meta Knowledge and Constructing Legal Meta-Inference System

3-3

吉野一<sup>1)</sup>、角田篤素<sup>2)</sup>、岩見薫子<sup>3)</sup>、和田植<sup>4)</sup>

Hajime YOSHINO<sup>1)</sup>, Tokuyasu KAKUTA, Kuniko IWAMI, Satoru WADA

(<sup>1)</sup> 明治学院大学法学部、<sup>2)</sup> 同法学士、<sup>3)</sup> 同法学修士、<sup>4)</sup> 明治大学法学修士)

<sup>1)</sup> Meiji Gakuin University Faculty of Law

### Abstract

A "Legal meta-inference" is an inference by which legal reasoning is controlled. This study demonstrates that seeming incompleteness of legal knowledge is handled by appealing to meta-inferences in legal practice, that is, it is shown that by using meta-inferences apparent contradictions are resolved. It clarifies the logical structure of knowledge in legal meta-inferences in terms of legal meta-rules which stipulate legal validity for legal rules and formalizes legal meta-inference as a type of logical reasoning in which "a valid rule" for the problem to be solved is deduced from the meta-rules together with relevant facts. In this study, a legal meta-inference system LES-3.1 for generating legal meta-inference has been developed.

### 実行画面1

| LES-3 Manager            |             | Inference Window                      |
|--------------------------|-------------|---------------------------------------|
| rule : Minpo             | Set Rule    | Goal:                                 |
| fact : Anzai & Bernard   | Set Fact    | 承諾の効力が発生した。                           |
| monitor : off            | Set Goal    | Answer:                               |
| engine : object          | Inference   | バーナードの安西への安西の申込に対する承諾の効力が11月17日に発生した。 |
| goal : acceptance become | Engine Type | Answer:                               |
|                          | Tracer      | バーナードの安西への安西の申込に対する承諾の効力が11月11日に発生した。 |
|                          | Edit Log    |                                       |
|                          | Edit Data   | No Answer !!!                         |
|                          | Explain     |                                       |
|                          | Set UP      |                                       |

### 実行画面2

| LES-3 Manager            |             | Inference Window                      |
|--------------------------|-------------|---------------------------------------|
| rule : Minpo             | Set Rule    | Goal:                                 |
| fact : Anzai & Bernard   | Set Fact    | 承諾の効力が発生した。                           |
| monitor : off            | Set Goal    | Answer:                               |
| engine : meta            | Inference   | バーナードの安西への安西の申込に対する承諾の効力が11月11日に発生した。 |
| goal : acceptance become | Engine Type |                                       |
|                          | Tracer      |                                       |
|                          | Edit Log    | No Answer !!!                         |
|                          | Edit Data   |                                       |
|                          | Explain     |                                       |
|                          | Set UP      |                                       |
|                          | End         |                                       |

```
LES-Tracer Window
CALL : be_valid (A, [obj]:r2, tim: 12月31日, goal: (become_effective (B, [obj]:acceptance, tim: 11月11日)) & acceptance (acceptance, [agt]:C, obj:D, goal:E))) > !
EXIT : be_valid (A, [obj]:r2, tim: 12月31日, goal: (become_effective (B, [obj]:acceptance, tim: 11月11日)) & acceptance (acceptance, [agt]:C, obj:D, goal:E)))
Sentence Goal:
become_effective (A, [obj]:acceptance, tim: 11月11日) & acceptance (acceptance, [agt]:B, obj:C, goal:D)
Execute Goal:
become_effective (A, [obj]:acceptance, tim: 11月11日)
Time of event: 11月11日
CALL : be_valid (A, [obj]:r2, tim: 11月11日, goal: (become_effective (B, [obj]:acceptance, tim: 11月11日)) & acceptance (acceptance, [agt]:C, obj:D, goal:E))) > !
EXIT : be_valid (A, [obj]:r2, tim: 11月11日, goal: (become_effective (B, [obj]:acceptance, tim: 11月11日)) & acceptance (acceptance, [agt]:C, obj:D, goal:E)))
EXIT : become_effective (A, [obj]:acceptance, tim: 11月11日)
CALL : acceptance (acceptance, [agt]:A, obj:B, goal:C) > n
```

### 1 はじめに

法的メタ推論とは、法的推論において推論を制御するためになされる推論である。

人間の社会生活に関する知識においては、時間や場所あるいは人に対応して知識はダイナミックに変化し、その結果一見すると矛盾するように見える知識が少なからず発生する。このような不完全な知識に基づいた推論のシステム化の原理と方法は、デフォルトリーズニング、非単調論理等によってその解明が試みられた。しかし、かならずしも十分満足すべき解決にいたっていないように思われる。これに対し、本研究は、少なくとも法律の世界においては、法的知識についての知識 (法的メタ知識) が整備されてきており、法律家は、知識のダイナミックな変化に対応して、このメタ知識を用いて法的メタ推論を行うことによって推論を制御して、正しい結論を導き出しているという点に注目する。本研究は、法的メタ推論の知識構造を、知識とメタ知識の関係において、とくにルールとルールの効力を規定するルールとの関係において、具体的に解明することを目的とする。さらに、法的メタ推論のための推論機構を開発し、法的メタ推論をシステム上実現することを目的とする。その際、法的メタ推論を論理的推論として構成する。

### 2 法的メタ推論の実例

契約法分野の具体的な法的推論の例から説明しよう。次のような事実を仮定する。

#### 事例4:

- f1: 安西のバーナードに対する「自動車売買」契約の申込が11月7日にバーナードに到達した  
f2: 11月11日バーナードは安西に対して承諾を発信した  
f3: その承諾は11月17日に安西に到達した

#### 法的ルール群:

- r1: 意思表示は相手方に到達のとき効力を生じる (民法96条1項)  
r2: 承諾は発信のとき効力を生じる (民法526条1項)  
r3: 承諾は意思表示である。 (概念階層ルール)

#### ゴール:

「いつ承諾の効力が発生したか」

#### (a) メタ推論を行わない推論

このままでは、r2が適用されれば、「11日に承諾の効力が発生した」という解が証明されるが、r3

を経てr1の適用も成功し「17日」という解も証明され、矛盾する二つの解が出る事となる。

#### (b) 法的推論

法的推論の実際には、r2のみを適用し、「11日」という解のみが得られる。r1の適用を排し、r2のみを適用するに至る過程が法的メタ推論である。この法的メタ推論を成りたしめている法的メタ知識とそれをを用いた法的メタ推論の構造を以下に明らかにする。

### 3 法的メタ知識の構造

#### 3.1 ルールとメタルール

法的知識は法的ルールから構成されている。法的知識は諸法的ルールの論理的(連言)結合として構成される。

法的ルールには直接人間の行為の義務を規定するオブジェクト・ルールと法的メタルールについて記述する法的メタルールの区別が成り立つ。

#### 3.2 ルールの効力範囲

自然科学の世界とは異なって、法的世界ではルールの効力は相対的である。すなわち、ルールの効力の及ぶ範囲が、「時間的」・「場所的」に、そして「人的」・「事後的」に定められる。

#### 3.3 ルールの効力の変動を規定するルール

法的メタルールは、法的ルールの効力範囲の変動を規定する。すなわち、それは、いつ、どこで、誰に対して、いかなる事項に対して法的ルールの効力が発生したは消滅するか、その要件を記述する。例えば、法例1条は法律の施行時期を定め、国際統一売買法第1条は同法が国際間の財産売買に適用されることを定める。

#### 3.4 効力の優先関係を規定するルール

複数の法的ルールが相互に競合する場合に、矛盾する解がないように、法的ルールの効力の優先関係を規律している法的メタルールがある。例えば、次のような法的メタルールがある。

pr1: 新法は旧法を破る  
pr2: 特別法は一般法を破る  
pr3: 上位法は下位法を破る

pr2が上記の法的ルール間の表面上の矛盾を解消するために用いられるメタルールである。それは、より厳密には次のように定式化される。

mr4: ルールの効力が別のルールによって破られるのは、そのルールに対して特別法でありかつ競合する別のルールの効力が発生したときである

#### 3.5 ルールの効力に関する一般原則

mr1: ルールRが時点TにゴールGに対して効力があるのは、RがT以前の時点T1にGを包含するG1に対して効力が発生し、かつT1からTの間の時点にRがGに包含さ

れるG2に対して無効となることがないときである  
mr2: ルールRが時点TにゴールGに対して効力があるのは、RがT以前の時点T1にGを包含するG1に対して効力が発生し、かつT1からTの間の時点にRがG1に含まれるG2に対して無効となるときは、G1とG2の補集合の交わりの部分G3にGが含まれるときである  
mr3: ルールが無効となるのは、別のルールによって効力が破られるときである

#### 4 法的メタ推論の論理構造

##### 4.1 ルールの効力の規律と推論の制御

ルールの効力に関して規律することによって、法的推論が制御される。効力のある法的ルールのみ推論の前提として用いられるからである。

法的メタ推論は、「推論時点において解くべきゴールに対して法的ルールが効力があるか」というメタゴールを解く。それは、効力に関するメタルールおよびそれに関連する事実を前提(公理)として、そこから、「効力がある(ルール名, 時点, ゴール命題)」を演繹する一階の述語論理的推論として構成される。オブジェクトレベルの推論は「効力がある (be\_valid)」と証明されたルールを適用してゴール命題を証明する。なお効力の判断基準の時点には、推論の時点と出来事の時点とがある。

上の効力の優先関係を規定するメタルールにおいて優先ルールが被優先のルールを「破る」とは、被優先ルールの効力範囲が優先ルールと競合する限りにおいて(その部分において)効力がないことである。法的ルールが「効力がある」ということは、それが「真である」ということと解釈されう。効力があるルール、すなわち、真なるルールの法的推論の前提(公理)として適用され、効力がないルールは適用されえない。

#### 5 法的メタ推論システム

上記の分析に基づき、法的メタ推論システムを実現することができる。われわれの法律エキスパートシステムLES-3.1はそれを実現している。作成されたシステムは、PSI-II上にESPを用いて記述されている。

##### 5.1 述語論理型知識ベース

LES-3.1の知識ベースは、民法の契約法および国際統一売買法の分野の契約の成立に関する法的知識を搭載する。法的知識は、上記の原理に基づいて、ルールおよびメタルールが、すべて述語論理式として記述されている。

##### 5.2 法的メタ推論機構

法的メタ推論機構は、要素命題に分解される前の元のゴールを保持する一証明されるべき出来事に関する情報をメタルールは必要とするから一要点と効力に関する推論の呼びだし機構を有する点で、従来の推論エンジンを拡張するものである。

#### 推論エンジンの一部:

```
1 demo(Obj, sen(A), sen(A)):-
2   demo(Obj, A, sen(A));
3   .....
5 demo(Obj, A1, sen(A)):-
6   get_rule(Obj1rule, rule(R, (A1<B))),
7   demo(Obj, B, B),
8   .....
11 get_time_of_event(Obj1demon, A, T2),
12 demo(Obj, sen(be_valid(_,[ Obj1R ], (tim:T2), (goal:A))), sen(be_valid(_,[ Obj1R ], (tim:T2), (goal:A)))));
13 .....
15 3 法的メタ推論の実例による検証
```

法的メタ推論の論理構造を、上に挙げた実例において、上述の法的メタ推論機構の実行過程をシミュレートして、具体的に検証する。

r1とr2の比較から次の命題が証明される:  
farv4a: r2はr1に対して特別法である  
farv4b: r2はr1と「承諾効力発生」について競合

推論時点: 12月31日

以上が前提されると、推論エンジンは、ゴールを証明する次のような推論を行う。

推論のゴール「承諾の効力発生」を解くためのルールの候補としてr1が得られる(6: 上述推論エンジンの行番号を示す。以下同様)。r1を適用して解くと、「11月17日に承諾の効力が発生した」が証明される(7)。そこで(推論時点12月31日)におけるルールの効力に関する推論が行われる一推論エンジン8-10の省略部分一が、ここでは紙数の関係上省略する)。  
メタゴール「出来事の時点11月17日(1)で得られる)にr1がゴール「承諾効力発生」に対して効力がある」でメタ推論が呼び出される(12)。

メタ推論において、r2はr1と競合する(farv4b)が、r2はr1に対してより特別事項を規律している一特別法にあたる(farv4a)ので、mr4(pmr2)の適用から「r2は11月1日にr1をその効力範囲の競合部分(意図表示の中で承諾の部分)について破る」ことが証明される。これから、mr3の適用により、「r1は11月1日にゴール「承諾の効力発生」に対して無効となる」が証明される。したがって、mr1とmr2の適用によって、当該メタゴールを証明する解は得られない。すなわち、ゴール「承諾の効力発生」を証明するためにr1を適用できなかったことになる。

そこで、第二の候補r2が得られる(6)。r2を適用した場合には、「12月1日に承諾の効力が発生した」が証明される(7)。そこで

「時点11月11日にr1は「承諾の効力発生」に対して効力がある」というメタゴールでメタ推論が呼び出される(12)。次のように推論される。mr2の適用において、「r2は11月11日に「承諾の効力発

生」に対して効力が発生した」が証明される(fv2)。そして、「11月11日現在無効となっている」ことが証明されない。ゆえに「11月1日にr2がゴール「承諾の効力発生」に対して効力がある」が証明される(mr2の適用が成功する)。ゆえに、「11月11日に承諾の効力が発生した」が証明された解として得られる。

以上のようにして、唯一の解が証明される。この解の導出過程は、推論およびメタ推論のそれぞれのレベルで一階の述語論理的演繹推論として成り立っている(メタルールおよびファクトの論理式によって演繹過程をトレースして確認できる)。

メタ推論の結果「効力がある」と、言い換えれば「真である」と証明された法的ルールを適用して推論がなされる。このメタ推論から推論への移行はこれを「移行規則」として立てることができる。

#### 5.4 実行例

以下に、LES-3.1の実行画面を提示する。  
実行画面1は、メタ推論を行わないと、「承諾の成立」というゴールに対する解は、承諾到達の時点と発信の時点に応じて「11月17日」と「11月11日」と矛盾する二つの解が証明されたことを示す。実行画面2は、推論エンジンをメタ推論機構を有するものに変更してメタ推論を行った結果、「11月11日」という唯一の正しい解が証明されたことを示す。

トレーサ・ウィンドウは、「r2が(推論の時点)12月31日にゴール承諾の効力発生に対して効力がある」ことが証明され、さらに「r2が(出来事の時点)11月11日に同ゴールに対して効力がある」ことが証明され、かくしてr2の適用の結果、「当該承諾が11月11日に効力が発生した」ことが証明されたことを示している。(なお、Sentence Goalは(出来事を表す)文としてのゴールを、Execute Goalは推論過程で前者から分解されて現在実行されている要素ゴールを表す。)

#### 6 むすび

以上、法的メタ推論を、ルールの効力を規定するメタルールと関連事実から「解くべき問題に対して効力あるルール」を演繹する論理的推論として形式化しシステム化することができたと思う。

本研究は、不完全な知識に基づく推論の古典論理に基づくシステム化の可能性を示すとともに、知識の相対的効力に基づいた推論方式を提案する点で、法律エキスパートシステム研究としてのみならず、人間の社会生活に関連する、ダイナミックに変化する知識を搭載すべきところの大規模な人工知能の研究にとっても、意義があるであろうと思う。

#### 文献

[1]有馬・佐藤:「非単調推論」, 淵一博監修「知識プログラミング(知識情報処理シリーズ第8巻)」, (共立出版, 1988年), 189頁以下