

事例ベース推論とルールベース推論の統合化による 4F-12 帳票作成支援エキスパートシェルの開発

源田 晋司¹, 山田 弘², 安信 千津子², 鎌田 芳榮³, 小倉 正弘³

¹日立西部ソフトウェア(株), ²(株)日立製作所 システム開発研究所, ³(株)日立製作所 システム事業部

1. はじめに

帳票の作成は事務処理作業として多くの場面で見受けられる作業である。人が帳票を作成するにあたっては、経験や規定による知識を用いたり、わからないところについては熟練者や上長に尋ねたり、あるいは過去の事例を参照・加工したりしながら完成させていくという経験的で複雑な過程を辿ることも多い。帳票作成作業にはAI技術の適用が可能であり、帳票作成システムはビジネス分野において非常に汎用的であると考えている。

そこで、定型の帳票への記入を支援するための知的フロントエンドとして、帳票作成支援エキスパートシェルを開発した。本エキスパートシェルは、画面上の目的とする定型帳票と、支援に用いる知識や事例とをリンクし、帳票への記入を支援する知的フロントエンドを構築する枠組みを提供する。

2. 帳票作成モデル

本エキスパートシェルを構築するにあたって、人手による帳票作成作業を以下のようなモデルとして仮定する。

- (1) 帳票作成の目的に応じて決まる項目を記入する。
- (2) なんらかの規定・慣習などが当てはまる状況であれば、まずそれによって記入する。
- (3) あてはまる規定がなく、過去の事例に利用できるものがあれば、それを利用して記入する。

3. 統合化の提案

推論方法の一方式として、ルールに基づいて推論を行うルールベース推論がある。ルールベース推論では、知識(ルール)の獲得が必ずしも容易でないことが問題となっている。

知識獲得の問題を解消する推論方式に、事例ベース推論がある¹⁾。事例ベース推論では、ルールを必要としないかわりに、過去の事例、事例を検索する知識、事例を加工する知識などを必要とする。事例ベース推論は、ルールベース推論の知識獲得の容易化と、推論

の高速化を目的とするが、これまで両推論方式は別々に研究されてきた。

しかし、帳票記入業務など、規則と事例と両方を参照する必要がある業務には、両推論方式を統合化したものを適用することが望ましい。

帳票記入業務に人工知能技術を適用する場合の課題として、①仮定したモデルを実現するために、帳票の記入状況に応じて動的に両推論方法を使い分けること、さらに②知識構築時にその差異を意識させないために、帳票作成のための支援知識を、自然で直観的に記述できること、があると考えられる。本エキスパートシェルでは、ルールベース推論と事例ベース推論の両パラダイムは互いに補完しあうものと考え、両推論方法の知識を統合化することにより、これらの課題にアプローチした。(図1)

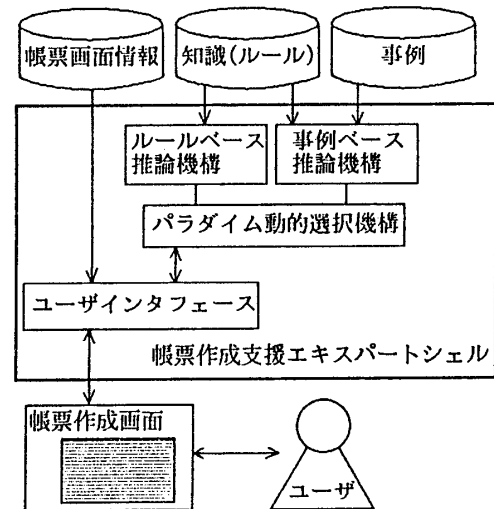


図1 システム構成

4. 統合化による知識表現方法

本エキスパートシェルで、両推論方法の知識を統合化する方法について述べる。

ルールベース推論のルールは、if-then形式で表現する。例えば、

```
if      必ず
then   @金額 ← @個数 * @単価
```

Expert shell for intelligent form-filling front-end unifying case-based reasoning and rule-based reasoning
Shinji GENTA¹, Hiroshi YAMADA², Chizuko YASUNOBU², Yoshiharu KAMADA³, Masahiro OGURA³
¹Hitachi Seibu Software Co., Ltd. ²Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd.
³Systems Engineering Division, Hitachi, Ltd.

は、「必ず、作成中帳票上の金額欄は、個数欄の値と単価欄の値を掛け合わせたものである」という知識である。“@個数”は、作成中帳票の個数欄の値を表す。

また、事例ベース推論における類似例の検索方法と事例の加工方法に関する知識を次のようなルール形式で表現する。

```
if    @品名 = #品名 && @個数 - #個数 $0に近い
then  @納期 ← #納期 - #依頼日 + @依頼日
```

これは「品名が同じで、個数が同じくらいの事例を検索し、あれば、その事例中の納期と依頼日の間隔を保ちながら作成中帳票の納期を記入する」という意味の知識である。“#品名”は、事例帳票中の品名欄の値を表す。“\$0に近い”はファジイ述語である。

さらに、動的なパラダイム選択を可能とするために、ルールを拡張する。ルールの拡張は、ルールごとに、そのルールが意味を持つ状況を動的に判断するための評価式を付与することにより行なう。評価式は、規定を表現するルールの場合、普通のルールベース推論のルールの条件部に相当する。事例を用いるルールの場合、事例を参照しない条件のみからなる評価式を追加することになる。この評価式を評価することによって、状況に応じて適切なパラダイムを選択でき、さらに両パラダイムの知識は同じ形式で記述できる。

以上をまとめると、本エキスパートシェルの扱う帳票作成支援知識の1つのルールは以下のように表現される。

```
condition 適用条件
search    事例検索条件
exec      記入実行式
```

ルールの例を図2に示す。

```
( condition @発注形態 = 通常
  search   @品名 = #品名 && @個数 - #個数
                                     $0に近い
  exec     @納期 ← #納期 - #依頼日 + @依頼日 )
( exec     @金額 ← @個数 * @単価 )
```

図2 ルール例

適用条件は、パラダイム選択の判断基準として使用される評価式で、ファジイ論理式である。評価の結果、帳票の状況に応じて、式の値は0から1までの実数値(グレード)をとる。

事例検索条件は、事例ベース推論における類似度を求める関数として機能するファジイ論理式である。評価の結果、式の値は0から1までの実数値(グレード)をとるが、このときルールと、一定値以上のグレードを与える事例の組(インスタンス)が形成される。

記入実行式は、作成中の帳票の項目に対する値の記入動作について記述する。この動作に、検索した事例

を利用した演算に関する記述を含めることを可能にすることで、事例の参照・加工による帳票の作成を可能にする。

5. 知識処理方法

実行に先立って、統合化された知識は事例検索条件の有無によって、事例検索条件のない規定ルールと、事例検索条件のある事例参照ルールの、それぞれのパラダイムと一対一に対応したふたつのルール群に選別する。

実行時には、現状で最適なパラダイムを選択するために、すべてのルールの適用条件を評価し、適用条件グレードとして求める。それぞれのルール群中で、最高の適用条件グレードを比較することによって、推論に用いるパラダイムを決定し、同パラダイムに対応したルール群だけを用いて推論を行なう。

選択されたパラダイムが事例参照ルール群を用いる事例ベースであった場合、適用条件グレードが一定値以上のルールを結合してできたルールと、事例とでインスタンスエーションを行い、インスタンスごとに事例検索条件を評価し、これを事例検索条件グレードとして求める。さらに最高の事例検索条件グレードをもつインスタンスを抽出する。

帳票上の記入対象となる項目ごとに、これまで求めたグレードをもとに競合解消し、ユーザに対して提示する。ユーザが次候補を求めた場合、1回目が事例ベース推論であったときには、グレード順に並べられたインスタンスを順次提示し、1回目がルールベース推論であった場合には、事例ベース推論に移行する。

6. まとめ

定型の帳票への記入を支援するための知的フロントエンドとして、帳票作成支援エキスパートシェルを開発した。これは規定・慣習や、過去の記入例を利用しながら、帳票を完成していくというモデルを仮定し、これを実現したものである。本稿では、規定・慣習をルールベース推論で利用し、過去の記入例を事例ベース推論で利用し、ルールの拡張という形で、二つの推論方式を統合化する方式を提案し、定型の文書としての帳票の作成を支援するシステムを開発するためのドメインシェルの実現可能性を示し、特に知識表現と知識処理方法を提案した。

参考文献

- [1] 吉浦ほか：Case-Based Reasoningによるエキスパートシステムの知識獲得の容易化(1)、情報処理学会第40回全国大会講演論文集、pp274-275 (1989)