

知識科学における概念形成と知識獲得に関する研究

領域番号 215

平成3年度科学研究費補助金重点領域 成果報告論文集

平成4年3月

研究代表者 大須賀節雄  
(東京大学先端科学技術研究センター 教授)

性と感性の協調が重要なことを確かめた。

#### (4) 文章生成アルゴリズムの開発

従来の意味論は、心理活動を非言語の世界として避けてきた。これを克服するため、心のダイナミックス、すなわち心理モジュールの活性化のネットワークを基礎にして、主人公の心理的ならびに物理的活動を「独白」するアルゴリズムを開発した。

#### (5) アニメーションの生成

主人公の行動過程をアニメーションで表現する問題に取り組んだ。特に、物語テキストの(画像としては不完全な)内容から主人公の単位動作の系列を生成するアルゴリズム、および表示の際にカメラを設定する方式について検討を行った。

#### (6) 統合化システムの予備実験

上記(1)～(5)の実験やシミュレーションは、各領域にワークステーションを割り当て分散して行っている。そこでそれらを統合し、主人公の一連の思考や行動を連続的かつ並列的に行うための予備実験も試みた。特に、プロセス間の通信にはUNIX上の「ソケット」機能を用いた。

以上、ほぼ予定した成果が得られた。引き続き次年度は、各サブシステムの充実と、画像認識および言語理解部門への新たな取り組みを予定している。

#### [研究発表]

- (1)岡田直之：情報科学からみた心のモデルとダイナミックス；脳と精神，Vol. 2, No.2, pp. 433-448(平3-04)。
- (2)藤田米春，岡田直之訳(R. Simmons著)：自然言語の論理処理，P. 335, 培風館(平3-04)。
- (3)岡田直之：自然言語処理入門，p. 155, 共立出版(平3-05)。
- (4)遠藤勉，岡田直之：ニュース文における客観的ならびに主観的情報の弁別的理解，電子情報通信学会論文誌D-11, Vol. J74-D-11, pp. 619-629(3-05)。
- (5)岡田直之：語彙の概念の表現と蓄積，p. 160, 電子情報通信学会(平3-07)。
- (6)J. Nakamura and N. Okada: Modelling, Accumulating and Evaluating Machine Dictionary of Japanese Noun Concepts, Proc. 2nd Japan-Australia Joint Symposium on Natural Language Processing, pp. 32-37(Oct. '91)。
- (7)T. Endo and N. Okada: An Inference Mechanism in News Story Understanding, Proc. 2nd Japan-Australia Joint Symposium on Natural Language Processing, pp. 294-303(Oct. '91)。
- (8)N. Okada: Aesopworld---An Intelligent and Emotional Agent, Proc. US-Japan Workshop on Integrated Comprehension & Generation Systems in Multi-Media Environments, pp. 131-164(Dec. '91)。
- (9)J. Nakamura, S. Yoshida, and N. Okada: Towards a Lexical Knowledge Base for Multi-Media Systems Using Semi-Automatic Extraction, Proc. US-Japan Workshop on Integrated Comprehension & Generation Systems in Multi-Media Environments, pp. 117-130(Dec. '91)。
- (10)乃万，中村，甲斐，岡田：自然言語文章のアニメーション言語への変換に向けて，「自然言語処理の新しい応用」シンポジウム(平4-01)。
- (11)N. Okada and T. Endo: Story Generation Based on Dynamics of Mind, Computational Intelligence, Vol. 8, No. 1(Jan. '92)。
- (12)T. Noma and N. Okada: Automating Virtual Camera Control for Computer Animation, Proc. Computer Animation '92(to appear)。

## 法律文からの知識獲得の研究

吉野一<sup>(1)</sup>、野村浩郷<sup>(2)</sup>、加賀山茂<sup>(3)</sup>、桜井成一郎<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup>研究代表者・明治学院大学法学部教授、<sup>(2)</sup>九州工業大学情報工学部教授、  
<sup>(3)</sup>大阪大学法学部助教授 <sup>(4)</sup>東京工業大学大学院総合理工学研究科助手

#### [研究成果の概要]

本研究は、大量の法律文から体系化された知識ベースとして法的知識を獲得するための方法を開発すること、そして同時に、法律家の知識獲得過程のモデル化を行い、計算機によるその実現を試みることを目的とする。

平成3年度は、知識獲得の対象として「国際統一売買法(国際的動産売買契約に関する国連条約)」および「民法」を選び、条文から自然言語処理技術を適用することによってルールへ変換する過程とそのルールを実際に利用可能なルールへとさらに変換する過程についての二つの研究を進めた。法律文から直接利用可能なルールを獲得するのは、法的推論が仮説推論的な側面を有しているため、法的知識獲得を上二つの過程に分離し、その分析および知識獲得の方法について検討を行なったのである。

第一の段階である、自然言語からルールへの変換であるが、本年度は、国際統一売買法を対象として取り上げ、その法律文の言語学的分析を通して、計算機処理のための法律文の言語モデルとそれに基づく情報表現形式についての研究を進めた。すなわち、まず最初に計算機処理への応用という観点から法律文の言語的特徴の分析を行い、法律文の語彙の特徴、法律文の文表現の特徴、法律文の文章構成の特徴などを整理した。つぎに、この分析結果に基づき、計算機処理のための法律文言語モデルとして、法律要件と法律効果の関係などの法律意味の論理構成や格構造などの言語学的な文意味構造を融合させた法律文のための言語モデルの基本モデルを提案した。さらに、この言語モデルに基づき、情報の内部表現形式として、法律的意味の論理構造と言語的意味の素性構造とを融合させて同時に表現する素性論理構造表現を提案するとともに、その細部の表現形式が備えるべき条件について検討し、その基本的枠組みを確立した。

この第一段階の自然言語からのルールへの変換システムならびに次の第二段階の利用可能な知識への変換のシステムにおいて用いられるべき法律概念辞書については、民法に出現する用語約2千語を切り出した。そしてその上位・下位関係を分析し、物権に関する用語の構造化を行なった。また条文には出現しないが、教科書等によって学会で認められている法律(学術)用語を利用した構造化を進めた。

次年度は、対象法領域の法律文の辞書と文法、法律文の素性論理構造表現への

変換方式、そしてそれらに基づき法律文変換の実験システムの開発研究を行う。

第二の段階である、自然言語処理技術によって変換された知識を直接利用可能な知識へとさらに形式化する方法であるが、本年度は、国際統一売買法の知識ベース化の作業を主たる対象として法律家の行う知識獲得過程の分析を行なった。すなわち、事例無しの法律文（条文）に対して法律家はその知識を体系的に理解・整理するためにどのような解釈を行うか、その知識獲得過程のモデル化を試みた。この事例なしの法律文の解釈は、事件への法適用に際して直接なされる法規の意味の具体化としての法解釈そのものではないが、それが前提にしているものであり、知識を同化するための必要最低限の解釈である。この分析によって、法律家が知識の同化のために用いている解釈知識は、抽象的な知識であり、この抽象的知識のインスタンスとして法律文を同化することが多いことが分かった。また従来の知識洗練手法を用いたのでは、望ましい知識が得られないことも明らかになった。このような法律家の知識獲得過程は、抽象的知識によって強く制約されており、抽象的知識の具体化と逆導出によるアブダクション過程の二つの操作によりそれをモデル化できることが解明された。このモデルでは、法律文からの知識獲得は法律文のみから実現されるものではなく、法的概念・事象に関する抽象知識が必要とされる。

次年度は、これらの抽象知識を詳細化し、上記法律概念辞書ならびに法的メタ知識ベースとして形式化する。そしてこのモデルに基づく知識獲得システムを実現する。

#### [本研究による研究発表]

- [1] Nomura, H. and H. Iwamoto, "Linguistic Model of Law Sentences and Computer Processing", Proc. of the Second Japan - United Kingdom Bilateral Cooperative Research Programme on Computational Linguistics, 1991
- [2] 岩本、野村、「法律文の自然言語処理について」、情報処理学会、自然言語処理研究会、NL 83-2、1991
- [3] Iwamoto, H. and H. Nomura, "Linguistic Analysis of Law Sentences and its Application to Natural Language Processing", Proc. of the Second Japan-Australia Joint Symposium on Natural Language Processing, 1991
- [4] 岩本、野村、「法律文の構文構造について」、情報処理学会、第43回全国大会、1991
- [5] 加賀山茂、「民法財産編の口語化草案（私案）」、阪大法学155号（平成2年8月）185-244頁、（下・完）阪大法学156号（平成2年11月）495-574頁

#### 「視覚認識モデルを用いた人間の行動パターンに関する研究」

東京工科大学 東口 實（研究代表者）、橋本 洋志（分担者）

本研究の目的は、人間の視覚認識に関するモデルを確立することにより人間の判断・行動パターンを評価・予測する形の知識獲得に関する知見の拡大を目指すものである。

プラント（車、クレーン、飛行機等）を人間が操業するとき、プラント状態を視覚認識することにより、操業者はプラントを制御する場合がある。このとき、視覚情報に基づいて操業者が示す判断・行動パターンは、視覚情報に対し強く意識しなくとも定まることがある。すなわち、視覚情報に対し深い推論（操業者が有する知識、経験を参照する高次推論）を行わず、ほとんど意識せずに判断・行動パターンを示すことである。このような視覚情報に基づく人間行動パターンを考察するため、視覚情報を人間に対する入力、判断・行動パターンを人間の出力という人間の視覚認識モデル化（図1参照）を考える。この視覚認識モデルに必要と考えられるサブセクションを大別すると

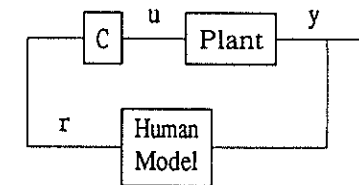
- (a) 入力画像処理・特徴抽出部
  - (b) 画像認識部
  - (c) 行動同定部
- の3つである。

本年度の研究では、第一段階として(a)に関するプロトタイプとして次の2つの異なる方法

- [1] 単位3次元ベクトルを用いたステレオ画像情報からの3次元物体認識方法
- [2] 確率的多値入力型ニューラル・ネットワーク（NN）を用いた2次元物体認識方法

を考案・検討を行ったので、これについて報告する。

[1]は、ステレオ画像から奥行き情報を得る際に必要とする対象物体特徴点の情報欠落に関しロバストな抽出を行うことが目的である。この方法では、直径の異なる複数の球体（表面には単位長の針が一樣に植えられている）が対象物体の各主要点に設置される。球体はどの方向から見ても円形画像（画像円）が得られるので、部分的な画像円からでも画像円の中心を見る方向が容易に決定できる。また複数の直径の異なる球体を設置することにより、従来の特徴図形の対応に比較してより容易にまた確実に2枚のステレオ画像間の対応が可能となる。この考え方では、画像円の中心の決定法が重要である。このため、針の投影に関する単位3次元ベクトルを用いて画像円の中心を求める方法を考案した。本方法の有効性をシミュレーション実験を通して検討し、精度の良い中心を求めることが確認できた。



C : Controller  
y : Plant output in vision  
u : Control input  
r : Command pattern

図1 視覚認識モデルの概略図