

通信概念獲得法の一考察

- 知識の付加による概念関係の拡張法 -*

7H-1

横田 政憲、島 健一、門田 充弘[†]

ATR 通信システム研究所[‡]

1 はじめに

人間の曖昧な要求を計算機に理解させるには、対象世界に関する常識、専門知識などを蓄えた知識ベース、「世界モデル」が必要であるといわれる[1]。しかし、この世界モデルの構築法についてはあまり検討されていない。

われわれは、通信に関する世界モデル(通信世界モデル)を構築するため、技術文書から知識の抽出を行い、それを通信世界モデルに追加、拡張する実験を行っている[2]。

本報告では、小規模な世界モデルに、新しい概念を付加して世界モデルを拡張する方式について考察した点について述べる。

2 世界モデル拡張のための前提通信世界

通信世界のとらえ方はいろいろあるが、ここでは、基本的機能である「もの(特に情報)の移動・変化」に着目し、情報を伝達するモデルとしてとらえる。

世界モデルを拡張するために前提とした通信世界(前提通信世界と呼ぶ)を図1に示す。これは、人間の通信を簡単に表した世界(送り手と受け手の二人のみで情報を伝達する世界)である。

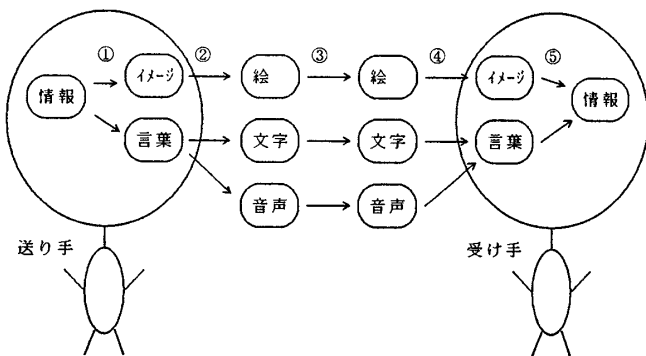


図1: 通信世界の一例(前提通信世界)

前提となる知識の例としては、

- 「情報の形式にはイメージと言葉がある。」
- 「言葉は音声で伝達できる。」
- 「情報の伝達のためには、送り手と受け手がいる」

などがある。

一般に、世界モデルは次の三つの要素から構成される。

- (1) 移動対象などの個々の静的な概念(もの概念と呼ぶ)
- (2) もの概念に変化を起こす概念(動作概念と呼ぶ)
- (3) それらの間の関係

*A Consideration on Knowledge Extraction for Communications

[†]Masanori YOKOTA, Ken-ichi SHIMA, Michihiro MONDEN

[‡]ATR Communication Systems Research Laboratories

もの概念は、人間が一般に静的に認知できる概念(抽象物を含む)であり、その概念を特徴づける個別の属性を持つ。動作概念、概念間の関係は以下のように表現した。

2.1 動作概念の表現

前提モデルでは、通信世界を情報伝達モデルとして捕えた。そのため、動作としては、「もの」の変化のみを考慮すればよい。動作を格構造[3]で表現し、以下のものをあらかじめ設定する。

- (1) 主体 - 動作を引き起こすもの
 - (2) 対象 - 動作によって変化するもの
 - (3) 追加対象 - 動作によって追加、生成されるもの
 - (4) 削除対象 - 動作によって削除、消滅されるもの
 - (5) (事前 属性) - 動作によって削除される属性
 - (6) (事後 属性) - 動作によって追加される属性
 - (7) (不変 属性) - 動作によって変化しない属性
- (注) 変化した属性については変化の種類と属性を対にしたリストを格とする。

2.2 関係の表現

概念は一般に他との関係において定義される。ここでは、世界モデル拡張を容易にするため以下のものを設定する。

- 上位・下位関係 - 概念が表す集合の包含関係である。
- 部分・全体関係 - 概念を構成する要素と全体の関係である。動作概念においては、複数の部分動作の系列を表す。
- 逆関係 - ある概念と反対の意味を表す関係である。
- 類似関係 - ある概念と似た属性を表す関係である。

3 知識の付加による世界モデルの拡張

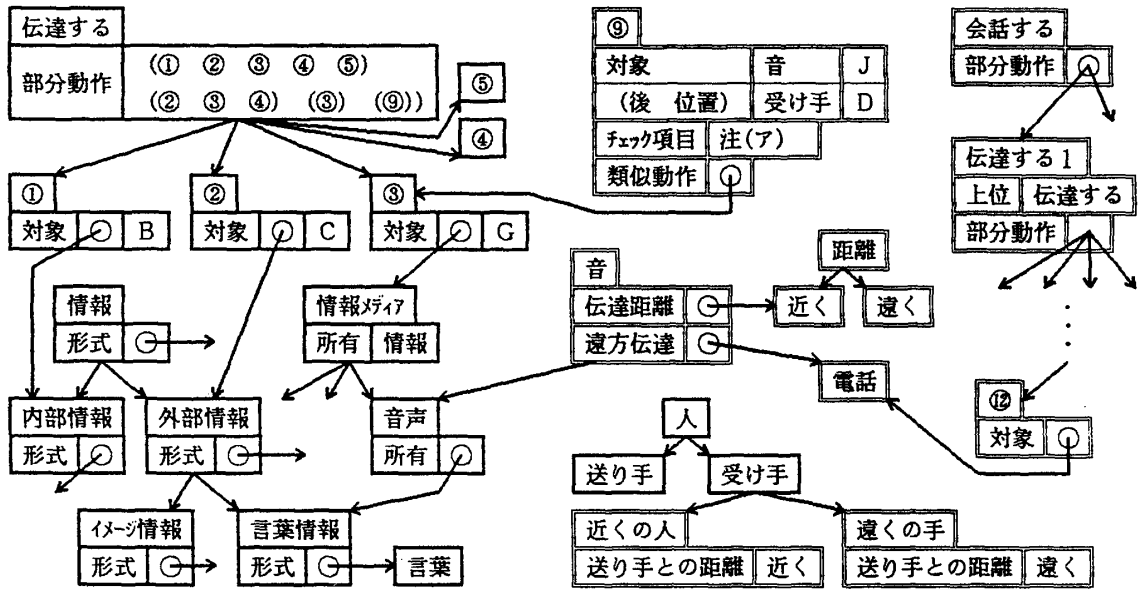
概念の表現は、フレームモデルで行い、各概念には他のフレームの値に対する制約条件(値の同一性のチェックなど)を付加する。

前提通信世界モデルに、新しい知識を加えた場合、人手により世界モデルを拡張する方法について述べる。ここでは、二つの例について示す。前提モデルと付加された世界モデルの一部を図2に示す。ただし、以下では、構文解析後の処理から述べる。

3.1 世界モデル拡張の手順

例1: 入力知識: 「音は近くの人に伝達できる。」

- (1) 入力知識から未知語(未知概念)を抽出する。
 - 未知概念: → 「音」、「近くの人」、「近く」
- (2) 未知概念と逆の関係の概念を考え、それらを統合した上位概念を抽出する。
 - 「近くの人」の逆関係: → 「遠くの人」
 - それらの上位概念: → 「受け手の人」



——・既存の知識 - - - -・拡張した知識 注(ア) (D 送り手との距離) と (J 伝達距離) の比較

図 2: 前提通信世界モデルと付加された知識の一部

- ・「近く」の逆関係: → 「遠く」
- ・それらの上位概念: → 「距離」
- (3) 未知概念と類似の関係にある概念を探す。
 - ・「未知概念: 音」の類似概念: → 「音声」
- (4) 概念間に上位・下位関係を付ける。
 - ・「音声」の上位関係: → 「音」
- (5) 関連のある概念間の関係を考え、属性を定義する。
 - 「遠くの人」と「遠く」、「近くの人」と「近く」の関係を考える。
 - ・「送り手(と受け手)との距離」を新たに定義する。
- (6) 動作の可否を決める概念の属性(判定基準)を考え、値を代入する。
 - ・「音」と「近く」を結合する関係: → 「伝達距離」
- (7) 格の値の制約を考え、チェック項目に記述する(ただし、必要とあれば新しい格を定義する)。また、類似の動作を関連づける。
 - ・「⑨」の類似動作: → 「③」

例 2: 入力知識: 「電話で遠くの人と会話できる。」

- (1) 入力知識から未知語(未知概念)を抽出する。
 - ・未知概念: → 「電話」、「会話する」
- (2) 新しく動作概念を定義し、部分動作系列を作成する。
 - ・動作概念「会話する」を定義し、部分動作として「伝達する1」などを付加する。
- (3) 動作の可否を決める概念の属性(判定基準)を考え、値を代入する。
 - ・「電話」と「音」を結合する関係: → 「遠くへ伝える道具(遠方伝達)」
- (4) 格の値の制約を考え、類似の動作を関連づける。(図には明示せず)

3.2 考察と今後の課題

前節の手順により、世界モデルの拡張を行った。新たな知識を既存知識に吸収させるためには以下の点が問題となる。

- ・現在のところ、否定知識は直接取り扱わず閉世界仮説のもとでの推論を仮定している。可能・不可能の判断、例外の処理が問題となる。Truth maintenanceなどの検討が必要である。
- ・未知の概念が出現した場合、その逆関係、類似関係を人手で考察することが必要になる。これを人間の思いつきで管理していたのでは効率も悪く、矛盾の管理も不十分となる。そのため、反対語辞典、類語辞典などを用いて構造的に知識を抽出するための支援機能が必要となる。
- ・手段の格は用いずに、動作の部分系列で表現した。手段にも動作の概念が含まれるためであり表現にも柔軟性がある。ただし、どの動作概念に統合し、関連を持たせるかが問題となる。

4 おわりに

知識の追加により通信モデルを順次拡大させた場合、既存の概念間の関係は、他の概念との関連において、変化、修正、分割、統合される。

本提案では、逆概念、類似概念、部分動作系列を利用して、概念を獲得する方法を検討し、問題点を考察した。現在のところ、モデルが小さいこともあり知識が単調に増加している。しかし、例外や矛盾を含む知識もあり、モデルの構造的な再編成が必要な場面もある。今後、実際に通信世界モデルとして使用していく過程で本拡張法の適用性を確認する。

参考文献

- [1] 内田 裕士: 自然言語解析における世界モデルの役割, 自然言語処理技術シンポジウム 昭和 58 年 6 月
- [2] 島、横田 他: 通信世界モデル作成のための電子化文書からの知識抽出法, 情処全大 36 回, 6P-5, (1987)
- [3] フィルモア: 格文法の原理, 三省堂, (1975)