

## 解説



### 意図の理解†

飯田 仁†† 相沢輝昭†††

#### 1. はじめに

自然言語処理は、語を単位とする文としてのまとまりを対象にして、その構文的な構造やその字面の意味を中心に扱ってきた。しかし、対話などに典型的に現れる話し手の意図などを合理的に理解しようとする、従来までの処理技術では十分でない。なぜなら、文脈と総称される状況においてそれぞれの語や文の意味が決まってくるからであり、字面どおりの意味、あるいは発話どおりの意味を捉えるだけでは、対話のやり取りの状況を説明することができない。個々の発話はそれぞれがなんらかの意図(目的)をもって発せられ、発話の使われ方が意味をもち、部分的な対話のやり取りや対話全体の目的と関係付けられていくはずである。つまり、これからの言語処理に期待されることは、文脈理解であるといえようが、ことに対話における発話を行為として捉える研究が言語行為論の研究として重要性を増している。

自然言語処理の次の基礎を探究する意味で、本稿では意図と行動の関係を考察し、知的ロボットなどにおける意図と行動の選択の問題に触れ、自律的主体内部における行為のモデル化について述べる。それに対し、対話などを観察して理解できる話し手の意図を中心にして、発話が引き起こす間接的な行為がいかなるものであるかを探る。また、間接的な行為を分析的にはなく、構成的に説明する形式化についても簡単に説明する。間接的な行為を抽出する問題については、その解決方法の概要を説明する。

#### 2. 知的ロボットと意図

1960年代の半ばに、Stanford 大学、Stanford 研究所(現、SRI インタナショナル)、MIT などでロボッ

ト工学のプロジェクトが進められた。作られたロボットは目と手をもち、障害物を避けて動いたり、積み木を要求された位置に動かしたりする簡単な行動を実現するものであった。脳としての計算機はテレビカメラを使った知覚を処理し、手の動きを指示するだけであった。しかし、これらの研究をとおして、自分が置かれている状況がどのようなものであるかを理解し、最適な次の行動をどのように決定すべきかという問題が明らかになってきた。そのあたりの状況は、McCorduck<sup>17)</sup> などの解説を参照していただくことにする。

そのようなロボットに耳や口をもたせることを可能とするために、さらに言葉の理解の問題にも多くの研究が費やされた。それらは、質問応答や簡単な会話理解という形のシステムを実現することであった。ロボットに見立てられたシステムに自然言語で命令したり、要求したりすると、システムはその内容を把握し、必要な行動を実行する。Cohen ら<sup>6-8)</sup> は 'Willie' というロボットを例にあげて、要求などの理解とそれに応じた適切な行動の実現の難しさを説明している。主人公は Willie にビールをもってくるように頼むが、その内容を Willie は理解しても、それを実現する過程のなかで別の行動を起こしてしまったり、ある銘柄のビールはいらないと行ったにもかかわらず運んできたり、最後の一本を砕いてしまって停止したりする。これら3種の行動は、つぎのそれぞれの理由に起因すると考えることができる: '責務の欠落 (lack of commitment)', '責務の過剰 (overcommitment)', '責務の放棄 (dropping commitment)\*。責務の放棄は、責務が果たされるか、あるいは責務遂行が不可能となったときに生じ、上記第三の例ではビール提供が不可能となってロボットが行動を停止する。

このロボットの個々の判断における論理は正しいけれども、それだけでは十分でないのである。主人の要求を満たすべく意図をもって行動計画をたて、行動を

† Understanding Intentions by Hitoshi IIDA and Teruaki AIZAWA (ATR Interpreting Telephony Research Laboratories).

†† ATR 自動翻訳電話研究所  
††† 現在、NHK 放送技術研究所

\* 原文では、'commitments must be dropped when fulfilled or impossible to achieve' と記述されている。

実行しつつその目標と行動の選択を行っていくなかで、個々の目標達成と最終目標達成、およびそこに意図されていたことなどが合理的に満足されなければならない。後者を満足していないという点で、Willieの行動は自律的主体として不適格であったということになる。つまり、一般的に言って、相手の要求の意図に係わる信念とか、プランとか、行動の動機付けとなる責務としての意図とか、具体的に現れる行動とかが調和 ('rational balance') することが要求される。

### 3. 意図に関する哲学的な考察

Willie は主人にビールをもっていこうとする意図とともに、それを達成する過程において、左足を前に出すとか腕をあげるとかの行為などに係わる意図も、自律的主体の行動として実現することになる。ここで、前者のような意図は、行為者の計画 (planning) や他の意図の採択における制約を導くものである。それに対し、後者は行動を起こすために機能するものである。このような違いは、'future-directed intentions' と 'present-directed intentions' との違いとして捉えられている。以下、それぞれの考え方を概説するが、行為そのものが意図的であるとはいかなることかを論じているので、対話における対話参加者の心的状態や意図などの説明とは異なる。

#### 【意図の志向性の観点から】

意図と行為との間の関係について、Searle<sup>20), 21)</sup> は present-directed intentions に関して、次のような考察を行っている。

まず、考察の対象を志向的状态 (Intentional states)<sup>\*</sup> という世界内の対象または事態に向けられたもの、あるいはそれらに関するものとする。そして、志向的状态は表象内容 (representative content) と心理的状态 (psychological mode) とで構成されるものとする。前者を r: 'that you will leave the room' とし、後者を S: belief/fear/hope/desire/... とすれば、言語表現 'I hope that you will leave the room.' に対応する志向的状态 S(r) の記述ができる。部屋をでるという表象内容は、そういう事態が生起するときに限り願望や意図などを充足することになり、それ自体が意図の充足条件となることが可能である。そのような行為を意

図的な行為 (intentional action) と呼ぶ。自分が飲んでいるビールをこぼすという行為は意図的ではないが、意図の充足条件という点で、意図的な行為になりえる。そこで、一般的には、すべての行為が意図的であるかという問題が生じる。自分がいつものようにコップにはいったビールを一気に飲み干すとき、事前に、ある意図を形成しておく必要はない。それに対し、粉薬を飲むので、'水を飲もうとしている' ということはある。つまり、この水を飲む行為は先行的意図 (prior intention) をもつ行為であり、ビールを一気に飲む行為はなんらかの意図をもっている (行為内意図) が、先行的意図をもっていない。先行的意図の言語表現の形が 'I will do A', または 'I am going to do A' であるのに対し、行為内意図は、典型的には 'I am doing A' という言語表現として現れ、その行為の志向的内容にすぎない。そして、行為が、たとえば '私の腕があがる' という行為経験と、たとえば '私が腕をあげる' という身体動作とを成分にもつとすると、行為経験がその身体動作の原因にならないかぎり充足条件が成立しないから、行為内意図の内容は、行為の成立とその充足性が行為自身を介して循環してしまう。この意図を自己参照的 (self-referential) であるという。Searle はこのような議論を進めて、行為者が先行的意図をもつて行為している場合は、先行的意図と行為内意図の間にはなんらかの関係付けが必要となると論じ、さらに、'腕を上げる' という行為について、いずれの意図ももち得る行為として記述できる表象内容の表現を試みている。

図-1 に意図と行為との間の関係に関する Searle の考え方の概要を図示する。まとめると、意図の記述である志向的状态 S(r) は、r によって決まる事態の生起により満たされる充足状態と関係付けられ、その事態

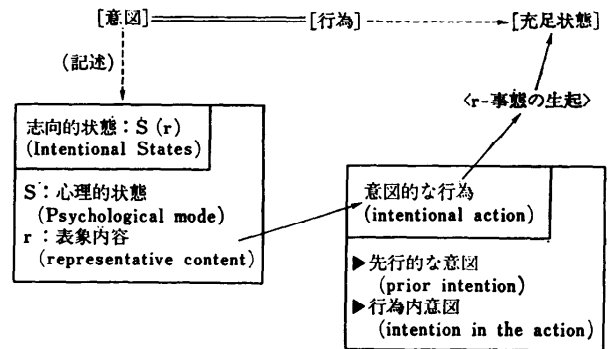


図-1 意図と行為との関係 (Searle の Intentionality の考え方)

\* 以下の Searle に関する訳語は、'The Intentionality of Intention and Action' の日本語訳「意図と行為の志向性」(訳: 土屋 俊) に従った。

の生起を実現する条件を満たす行為として、意図的な行為が存在する。ただし、その意図は、先行的な意図と行為内意図とがある。

[practical reasoning の観点から]

Bratman は、何かすることを意図していることは意図的に何かをすることは異なる、と考える。つまり、前者の意図は、行為者のプランの組み立てにいろいろと関与しているので、future-directed intentions として扱うことが重要である。

Bratman<sup>4),5)</sup> は、人々の殺害をさげ軍事基地を破壊することだけを目的にして爆弾を投下する戦略爆撃機隊 (Strategic Bomber) と、人々を殺害し恐怖に陥れて勝利に導くことを目的として爆弾を投下する恐怖爆撃機隊 (Terror Bomber) とを比較して、爆弾投下という行為とそれに係わる意図の関係を考察する。そして、ある公理系ではともに人々の殺害を合理的に生起できる意図が存在し得るという問題点を示す。まず、爆弾投下という行為は、総称的であって、いろいろなものを破壊する行為の連鎖として捉える。拮抗する行為の一つの連鎖をシナリオ (scenario) と呼ぶが、問題にした公理系は、複合的な意図と個々の行為とを全体として合理的に関係付ける公理などから成り、ある意図とその効果について合理的な解釈を与えるシナリオを、複数のシナリオから選択することが、意図と行為の合理的な関係付けであるとす。その結果、副作用として人々の殺害をまねく爆弾投下の行為を合理的であるとす意図が存在してしまう。

しかし、今述べたような意図、つまり、悪い効果 E を生ずることが分かっている行為 A を、E を生起させたくないという意図をもった行為者が、A の実行を選択してしまっ、結果的に E を生起させることの妥当性が結論できる意図は、退けられるべきで、その理由を次のように説明する。

意図は将来にわたる計画や行為を左右させることから、意図は計画などについての推論 (reasoning) に対し、機能的な役割を果たしていると Bratman は考える。その役割は次の 3 通り<sup>6-8)</sup> である。

r 1) 意図は行為者に解決すべき問題を課し、行為者は意図を達成するための計画を立てねばならない：

たとえば、New York に飛びたいと意図しているならば、それを実現するための課題を行為者に提起する。逆にいうと、なん

らそのための行動を取らないとしたら、その意図は行為者に正しく作用しなかったことになる。

r 2) 意図は他の意図を採用するか否かの 'ふるい (screen of admissibility)' の役割を果たす：

たとえば、卵を茹でたいと意図していて、しかも卵が一つしかないと分かっているとき、同時にオムレツを作りたいという意図をもつことを拒絶する。

r 3) 行為者は、意図についてその実現の試みの経過を '追跡する'：

ここで、重要な点は、試みが失敗したからといって意図を軽々しく捨てないことである。

これらの役割を制約として推論を進めると、戦略爆撃機隊は人々の殺害を望んでいなかったの、仮定された公理系から結論される殺害の意図が排除されるべきであることが分かる。その意図は、行為の選択がその行為実行を意図しているという、選択-意図に関する公理を排除することで抹消される。しかし、この公理に代わるべきものの考察はまだ十分でない。

図-2 に、このような制約を使った意図と行為との関係付けの概要を図示する。意図とは、将来の行動計画について全体として調和した推論を行うときの、入力であり、かつ出力であるという二面を備える。このような意図について、構成的な記述を試みた例を次章に示す。

4. 意図の構成的記述の試み

Cohen<sup>6-8),7)</sup> は、Bratman の意図についてその形式化を試みた。r 3) に関して、AI の分野では Little

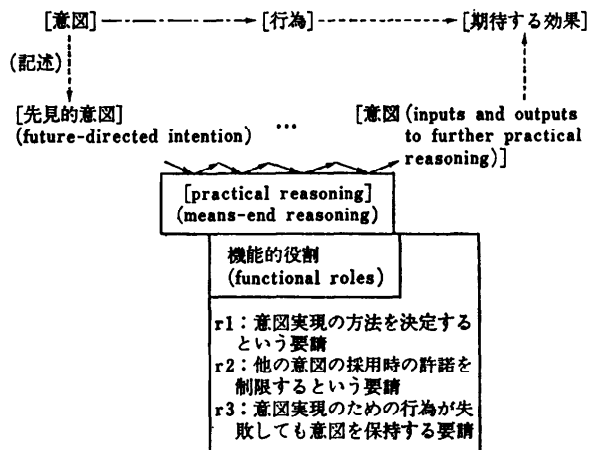


図-2 意図と行為との関係 (Bratman の practical reasoning の観点からの考え方)

Nell 問題\* と呼ばれるものがある。これは素朴なプランニング・システムにおいて、プランを軽々しく捨て去ることにより生じるある種のパラドックスを指摘したものである。この問題の解決を含めて、Bratman の分析結果  $r1) - r3)$  が自然に満たされるような意図の理論が展開できる。

基本的な考え方は、まず矛盾なく選ばれた欲求として目標を定義する。次に特別な目標としての持続的な目標 (persistent goal) の概念を以下のように定義する。これは、2. で述べた責務を行為者がどのように捉えるかを規定したものであり、責務の放棄などが生じない目標として設定している。

**持続的な目標 P-GOAL:** 行為者が、目標が達成されたと考えるか、あるいは目標が決して達成されないと考えるまでは捨て去ることのない目標である。

このとき、意図は、行為実行をとまなうような P-GOAL として次のように定義する。

**意図:** ある行為を実行しようという信念をもって、それを実行するという P-GOAL である。

この定義を可能世界意味論に基づくモデルをもつ論理系によって形式化する。

まず、4つの基本様相演算子を導入する：

BELief

GOAL

DONE; event が今起こった

HAPPENS; event が次に起こる

これらの意味を記述するための基本要素が可能世界、つまり離散的な時間軸に沿った primitive events の列である。ここで primitive events とは、たとえば、腕を上げる、ものを掴む、力を出す、単語や文を発するなどである。特に、行為者の信念や目標を規定するための BEL や GOAL の意味には、primitive events の集合 E を定義した上で、primitive events の列のすべての世界の集合を考える必要がある。

このような道具立ての下で、P-GOAL が次のように記述できる：

$(P-GOAL \ x \ p) \equiv$

$(GOAL \ x \ (LATER \ p)) \wedge (BEL \ x \ \sim p) \wedge$

$[BEFORE \ ((BEL \ x \ p) \wedge (BEL \ x \ \square \sim p))$

$\sim (GOAL \ x \ (LATER \ p))]$ \*

\* Little Nell 問題とは、線路に縛り付けられたヒロイン Nell が、列車にひき殺される状況において、データベース無矛盾維持機構をもった問題解決器がそれを救うプランを立てようとする問題である。しかし、可能性と事実との違いを認識していないと、たまたま解決に導くプランが入力されると、その危機が回避されたと考え、問題解決過程が停止してしまう。

この定義により、意図に関する常識的な諸性質、特に Bratman の機能的な役割  $r1) - r3)$  が定理として導かれる。詳細な議論は Cohen らの参考文献に譲る。

## 5. 対話における意図の言語表現

前章までは、意図と行為の関係について哲学的な考察および形式的な論理表現を中心に述べてきた。その対象となったものは、行為者内部における心的状態やプランなどの説明であった。それに対し、対話参加者の発話を観察して、その心的状態や意図、信念などを捉え理解する問題がある。本章では、聞き手に対して発する発話、つまり言語表現を対象として、そこに現れる聞き手に及ぼす行為・影響を考える。Searle<sup>19)</sup> は、発話に際し話し手が少なくとも3種の異なる行為を遂行していると特徴づけている。それらは、i) 語を発話すること；発語行為 (utterance act), ii) 指示と述定 (predication); 命題行為 (propositional act), iii) 断定・疑問・命令・約束など；発語内行為 (illocutionary act) である。ここで、発語内行為が含む指示表現を命題  $p$  で表現されるとすると、その発話において遂行される発語内行為は、 $p$  がどのように受け取られるべきかを律する力  $F$  (illocutionary force) をもつと解釈できる。  $F$  を明示的に示す表現 (illocutionary force indicating device) には、疑問、命令、感嘆などの動詞の法 (mood) や遂行動詞 (performative verbs) と呼ばれる動詞、つまり遂行している発語内行為の種類を表示することができる動詞 (order, promise, apologize, etc.) などが含まれる。このように、i) から iii) の分類により、 $p$  と  $F$  の区分を行い、発語内行為の一般的な形式を  $F(p)$  とした。3. で述べた志向的状态  $S(r)$  が心理的状态であるのに対し、 $F(p)$  は言語上に限定した行為として捉える。さらに、発語内行為を介して、なんらかの発話の二次的な効果を聞き手に対して及ぼす行為を、発語媒介行為 (perlocutionary act) と呼ぶ。話し手は、その効力を生じさせる意図や目的に従って、発語内行為を遂行することができる。つまり、発語内行為は話し手の伝達意図を聞き手に認識させることによって成立するが、発語媒介行為はその効力を聞き手側にもたらさねばならず (あるいは、もたらす意図をもつが)、それには発語内行為とその効力が関与する。しかし、明示的に発語内行為を示す

\* Always:  $\square a \equiv \sim \Diamond \sim a$ ; 今以降、あるできごとを系列を通じて  $a$  は真、Eventually:  $\Diamond a \equiv \exists x (HAPPENSx; a?)$ ;  $a$  は将来のある時点で真。

表現を使わなくとも、ある慣習によって関係付けられた他の意味(行為)が間接的に伝えられることがある。つまり、ある特定の発話を介して、2次的な発語内行為が遂行され、他の意味が間接的に伝えられる。その意味で、直接的な発語内行為と間接的な発語内行為が存在する。前述の志向的状态  $S(r)$  においては、 $r$ -事態が生起することでその意図が満足されるが、 $F(p)$  においては  $p$  を律する話し手の意図を間接的に伝えるに止まり、聞き手にその意図が正しく伝わったか否かの判断はできない。

次に、 $F$  の型と言語表現の例をあげる。そして、具体的な対話の中に現れる発話の型について説明する。

- [5-1] 申込み用紙を送ってください。
- [5-2] 申込み用紙を送っていただけますか。
- [5-3] 申込み用紙を送っていただきたいのですが。
- [5-4] 申込み用紙を送って貰えないでしょうか。
- [5-5] 申込み用紙をもっていないのですが。

これらの例は、いずれも申込み用紙を送ることを「依頼」している発話であるが、文字どおりには、陳述や質問の発話である。ところが、5-2 から 5-5 の例は、前述したように間接的な発語内行為を遂行する発話にもなっている。さらに、「申込み用紙を送る」という行為を聞き手側にもたらすことになれば、発語媒介行為を遂行することになる。Searle<sup>19),24)</sup> の発語内行為の分類によれば、いずれも行為指導型(DIRECTIVES)の範疇に入る。他の範疇として、陳述表示型(ASSERTIVES): (例) 申込み用紙をもっています、行為約束型(COMMISSIVES): (例) 申込み用紙を送ります、態度表明型(EXPRESSIVES): (例) 申込み用紙を送っていただきありがとうございます、宣告命名型(DECLARATIVES): (例) 申込みを打ち切ります、がある。さらに、行為指導型の下位区分として、ある命題が存在するか否かの返事を依頼するという疑問提示型を導入することも考えられる<sup>9)</sup>。発話分析の目的に応じて、発語内行為の下位区分の度合いが違ってくると考えられる。

言語的観点からの発語内行為の分析に対し、後述するプラン認識や信念に関するモデルにおいて議論される発語内行為の一般的な記述としては、REQUEST (S, H, Action): ある行為 Action を話し手 S が聞き手 H に要求する、INFORM (S, H, Proposition): H に Proposition が実在することを伝える、などが基本的に使われる。対話者間の情報伝達の過程を記述するために、INFORMIF (S, H, Proposition): H に命題

Proposition が実在するか否かを伝える、INFORMREF (S, H, x, Proposition (x)): H に  $x$  がなにかあるか伝える、などの発語行為を使うことも一般的である。しかし、実際には便宜的な記述を導入することが望ましい場合が多い。たとえば、「登録用紙をこちらにお送りいただけますか」では、疑問提示型の発語内行為が遂行されると考えるが、便宜的に POSSIBLE とか RECEIVE-FAVOR という特殊な述語を導入して、語彙がもつ特徴を継承する表現を優先することもある。

(REQUEST S H  
(INFORMIF H S  
(POSSIBLE H  
(RECEIVE-FAVOR S  
(SEND H S form) )))

文字面の言語表現を解析して、発語内行為を求める手法については、次章で説明する。

## 6. 発語内行為の解析手法

解析の枠組みとして単一化手法を使うことにより、発話に関する統語的・意味的・語用論的制約を統一的に記述できる。具体的には、Japanese Phrase Structure Grammar (JPSG) の素性を基本にした Head-Driven Phrase Structure Grammar (HPSG) に従った対話のための文法を記述する。

この文法を基礎にして、発語内行為に関する表現を関係のタイプで記述し、終助詞「か」などの発語内行為に関与する語彙項目に対して基本関係('S-REQUEST', 'S-INFORMIF' など)や複合的な関係のタイプを割り当て、表層の発語内行為タイプの抽出が実現できる。基本関係が記述されている語彙項目、終助詞「か」に関する辞書記述例を図-3 に示す。基本関係の抽出例として、発話「登録用紙はおもちでしょうか」に対する解析結果を図-4 に示す。このレベルの解析結果に基づいた対話の翻訳システムの研究が行われている<sup>10)</sup>。

発語内行為の抽出はこの表層のタイプを得てから、その解釈を行う<sup>21),11)</sup>。一般には、プラン認識の手法を使って解釈する。これらは、意図の理解を目指すものであるが、ある程度固定的な規則を使って、簡便に実現しようとしたシステムもある<sup>23)</sup>。また、表層の発語内行為タイプを整理し、それらと発語内行為タイプとの関係付けの規則を適用して、発語内行為タイプを抽出することも検討されている<sup>12),13)</sup>。

```

[[SYN [[HEAD [[POS V]
  [MODL [[SFP-1 KA]]]]
  [MORPH [[CTYPE NONC][CFORM SENF]]]
  [SUBCAT (: LIST [[SYN [[HEAD [[POS V]]
    [MORPH [[CFORM SENF]]]
    [SUBCAT !EMPTY-LIST]]
    [SEM ?VERB-SEM]]]]
    [SLASH !EMPTY-DLIST]]]
  [SEM [[RELN S-REQUEST]
    [AGEN ?SP]
    [RECP ?HR]
    [OBJE [[AGEN ?HR]
      [RECP ?SP]]]]]
  [PRAG [[SPEAKER ?SP]
    [HEARER ?HR] ]]]

```

ただし、?a はポインタ名

図-3 終助詞「か」の語彙記述例

```

[[SEM ?X14[[RELN S-REQUEST]
  [AGEN ?X05[[LABEL *SPEAKER*]]]
  [RECP ?X02[[LABEL *HEARER*]]]
  [OBJE [[RELN INFORMIF]
    [AGEN ?X02]
    [RECP ?X05]
    [OBJE [[RELN you-GUESS] ;;; you: aux. verb
      [EXPR ?X05] ;;; motu: verb (have)
      [OBJE [Proposition motu-1]]]]]]]
  [PRAG [[RESTR [[IN [[FIRST [[RELN POLITE]
    [AGE ?X05]
    [RECP ?X02]]]
    ...]]
    [OUT ?X06]]]
  [SPEAKER ?X05]
  [HEARER ?X02]]]]

```

(「登録用紙はお持ちでしょうか」)

図-4 表層の発語内行為の解析例

## 7. 合目的な対話の理論と意図理解の手法

### [合理的なインタラクション]

対話における意図と行為の関係を発語内行為を中心に論じていこうとすると、発語内行為成立のための適切性条件 (felicity conditions) を吟味していく必要がある。それらは、命題内容条件 (Propositional content conditions): p が満たすべき内容、準備条件 (Preparatory conditions): 対話参加者や状況設定に関する条件、などの6条件<sup>22)</sup>であるが、行為の自己参照性によりあらかじめ条件を規定することができないなどの問題を生じる。

そのため、Cohen らは<sup>6-8)</sup>、発語内行為をプリミティブなものとは捉えずに、心的状態、意図、プランなどから複合的に構成する試みを行っている。つまり、4. で述べた P-GOAL を行為者の「目標」として捉え、対話参加者間の目標の係わり方などを「合理的

なインタラクション」(rational interaction) という原理に従って、発語内行為の適切性条件や強調的対話 ('helpful') などを論理的に記述することを可能にしている。

### [プラン認識による意図理解]

対話における発語は、「量の公理」を常に満たしているとは限らず、協調的な対話を実現するために、要求された以上の情報を含んだ応答をすることもある。Allen ら<sup>1)</sup>は、プラン認識の手法を使って、この種の応答の生成過程、および名詞句などだけで構成される断片的な発語の解釈過程や間接的発語内行為の解釈過程を説明する。必要な発語内行為の記述は自然言語の表現からすでに得られているものと仮定している。ここでは、次のような間接的発語内行為を解釈して、協調的な応答をする過程を説明する。対話システムにおいては、このような質問に対して、字面どおりの応答 (たとえば, Yes, I know.) をすることが 'system failure' であると指摘するものがある<sup>16)</sup>。

[7-1] Do you know the departure gate of the train to Rochester ?

(協調的な応答例; It leaves from Gate 7.)

F(p) の記述;

(REQUEST S H

(INFORMIF H S

(KNOWREF H x

(EQ Depart-Loc (TR 1) x) ])]

プラン認識の手法は、ある行動を観察して、プラン構成に関する観察者の知識と、その行為者がどのような目標をもっているかという観察者の信念とからプランを推定する方法である。行為間の関係を表現する一つの常識的な関係である 'causality' を使って、既知の行為と状態からプランが構成できるが、プラン推定の方法は、そのようなプラン全体を探索範囲とする探索問題とみなせる。その手法には、'decomposition chaining' と 'action-effect-based reasoning' がある<sup>9)</sup>。例文から抽出される F(p) の記述に対して、この後者の推論は次のようなプランを推論する。各推論は、プラン・スキーマに基づいて行い、各プランは本体、前提、分解要素、効果に関する記述から構成する。効果に関しては、effect-of という関係を、前提については、enables という関係を与える。推論の結果として、[7-1] の質問をすることは、(b) の出発ホームを知ることになると解釈できる。

(REQUEST S H (INFORMIF H S (KNOWREF H x

(EQ Depart-Loc (TR 1) x)))

→ (effect-of)

(WANT H (INFORMIF H S (KNOWREF H x

(EQ Depart-Loc (TR 1) x)))

→ (enables)

(INFORMIF H S (KNOWREF H x

(EQ Depart-Loc (TR 1) x)))

→ (effect-of)

(KNOWIF S (KNOWREF H x

(EQ Depart-Loc (TR 1) x)) (a)

→ (yes ならば, enables)

(KNOWREF H x (EQ Depart-Loc (TR 1) x))

→ (enables)

(INFORMREF H S x (EQ Depart-Loc (TR 1) x))

→ (effect-of)

(KNOWREF S x (EQ Depart-Loc (TR 1) x)) (b)

ここで、注意すべきことは、話し手 S と聞き手 H が客と駅員であるか、あるいは友だち同士などの他の関係にあるかで、発語内行為の解釈が異なる点である。駅員は列車の運行予定の情報を知っているという知識を客と駅員が共有していることを前提とすれば、(a)の記述は真であり、話し手が(b)の記述内容を意図していることが分かる。それを満足させるための応答の一つが前述の応答例である。また、decomposition chaining により列車乗車に関するプランが選択されるが、その実行に関して支障をきたしたために、前記の発話が発せられたと推定すると、列車乗車の条件として記されている出発ホームと出発時刻について協調的に応答する過程が説明できる。

今述べたプランに基づく対話理解の枠組みでは、話し手と聞き手の信念が同一であるという制限を置いているが、この制限を取り除いたプラン認識の枠組みも提案されている<sup>19)</sup>。

また、対話運用に関する知識 (discourse plan) と対象領域に依存した行為の階層に関する知識 (domain plan) とを使ったプラン認識の試みがある<sup>19)</sup>。前者は、task domain とは独立なもので、たとえば、対話における現在のトピックを継続するのか、より詳しい情報を求めるのか、新しいトピックを導入するのか、などの対話の進め方に関するプランである。これら domain plan と discourse plan の両者に基づいて表現した話し手の目的を談話意図 (discourse intention) とし

て形式化する試みもある<sup>19)</sup>。さらに、注視状況や局所的な目標などに基づく対話モデルの構成の研究がある<sup>20)</sup>。

## 8. おわりに

意図の重要性を説明し、意図と行為に関する哲学的な考察を概説し、論理的形式化の試みと、発話行為といわれる発話をもつ二次的な意味について紹介した。対話理解システムなどでは特に重要となる発話行為については、自然言語表現からそれを抽出する手法、および話し手が意図している内容を発話行為から推論する手法について説明した。一般的な意図に関する理論は、その計算モデルもできていない状況ではあるが、それらの理論は、人間-人間、あるいは人間-計算機間の協調的な対話システムを実現するうえで重要な基盤を与える。部分情報の扱いやプラン認識手法の高度化などの研究が盛んになりつつあり、テキストの理解などの静的な処理機構に止まらず、対話状況などが漸次変化する動的な処理機構の実現に向けた今後の研究が期待される。

謝辞 日頃ご指導いただき ATR 自動翻訳電話研究所 榎松明社長には有益なご意見をいただき深謝します。また、言語理解に関する貴重な討論を絶やさない小暮、堂坂両氏に心より感謝します。

## 参考文献

- 1) Allen, J. and Perrault, C.R.: Analyzing Intention in Utterances, Artificial Intelligence, Vol. 15, No. 3 (1980).
- 2) Allen, J.: Recognizing Intentions from Natural Language Utterances, in Brady and Berwick (eds.), Computational Models of Discourse, The MIT press Press (1983).
- 3) Allen, J.: Natural Language Understanding, The Benjamin/Cummings Publishing Co. (1987).
- 4) Bratman, M.: Intention, Plans, and Practical Reason, Harvard University Press (1987).
- 5) Bratman, M.: What Is Intention, CSLI Report 87-69 (1987).
- 6-a) Cohen, P.R. and Levesque, H.J.: Persistence, Intention and Commitment, CSLI Report 87-88 (1987).
- 6-b) Cohen, P.R. and Levesque, H.J.: Rational Interaction as the Basis for Communication, CSLI Report 87-89 (1987).
- 7) Cohen, P.R. and Levesque, H.J.: Intention = Choice + Commitment, the 8th Annual National Conference on Artificial Intelligence, AA-

- AI-87 (1987).
- 8) Leech, G. N. : Principles of Pragmatics, Longman Group Limited (1983).
  - 9) Grosz, B. J. : Attention, Intentions, and the Structure of Discourse, Computational Linguistics, Vol. 12, No. 3 (1986).
  - 10) Iida, H. et al. : An Experimental Spoken Natural Dialogue Translation System Using a Lexicon-Driven Grammar, Euro Speech 89 (1989).
  - 11) Kogure, K. et al. : A Method of Analyzing Japanese Speech Act Types, the 2nd MTConference (1988).
  - 12) Kume, M. et al. : A Descriptive Framework for Translating Speaker's Meaning, the 4th European ACL (1989).
  - 13) 久米, 小暮 : 発話意図の翻訳のための発話行為推論部, 第39回情報処理学会全国大会 (1989).
  - 14) Litman, D. J. and Allen, J. : A Plan Recognition Model for Subdialogues in Conversations, Cognitive Science, Vol. 11, No. 2 (1987).
  - 15) Litman, D. J. and Allen, J. : Recognizing and Relating Discourse Intentions and Task-Oriented Plans, Symposium on Intentions and Plans in Communication and Discourse (1987).
  - 16) Mays, E. : Failures in Natural Language Systems, the 1st Annual National Conference on Artificial Intelligence, AAAI-80 (1980).
  - 17) McCorduck, P., 黒川訳 : 「コンピュータは考える」, 培風館 (1983). (原著 : "Machines Who Think", W. H. Freeman and Company, 1979).
  - 18) Pollack, M. : A Model of Plan Inference that Distinguishes between the Beliefs of Actors and Observers, Annual Meeting of ACL (1986).
  - 19) Searle, J. R. : Speech Acts, Cambridge University Press (1969).  
坂本・土屋訳 : 「言語行為」, 勁草書房 (1986).
  - 20) Searle, J. R. : The Intentionality of Intention and Action in Perspectives on Cognitive Science, Norman (ed.), Ablex Publishing Corporation (1981).  
土屋訳 : 「意図と行為の志向性」, 認知科学の基底, 佐伯編, 産業図書 (1986).
  - 21) Searle, J. R. : Intentionality, Cambridge University Press (1983).
  - 22) Searle, J. R. and Vanderveken, D. : Foundations of Illocutionary Logic, Cambridge University Press (1985).
  - 23) Sidner, C. L., Israel, D. J. : Recognizing Intended Meaning and Speakers' Plans, the 7th International Joint Conference on Artificial Intelligence (1981).
  - 24) 山梨正明 : 発話行為, 大修館書店 (1986).  
(平成元年8月17日受付)