

文の生成 対話のモデル、プランニング

長尾真編、岩波講座ソフトウェア科学、
自然言語処理、8章、「対話のモデル」から

対話における情報伝達

▶ 要件

- ▶ 柔軟な質問・応答能力
- ▶ 実時間
- ▶ 不要語が含まれたり、指示詞、倒置
- ▶ 相手を予測しながら発話

▶ 対話の公準と性質

- ▶ 状況による表現の変化
- ▶ 発話行為
- ▶ 信念・相互信念



対話の公準と性質

協調原理(cooperative principle) (上手な話し方)

会話を効率的に伝達するための原理

会話の公準(conversational maxims, H.P.Grice, 1967)

1. 質の公準(maxim of quality)
根拠のある事実や真実や真であると思うことを告げる
2. 量の公準(maxim of quantity)
過不足ない情報を伝える
3. 関係の公準(maxim of relation)
話し手と聞き手がお互いに関連した事柄を話す
4. 様態の公準(maxim of manner)
明確に、簡潔に、順序立てて話す



状況による表現の変化

- ▶ 語用論(pragmatics)

- ▶ 文の意味とそれが使用される場面との間の対応関係についての理論。
- ▶ 社会的関係(敬語: 尊敬、丁寧、謙譲。幼児語)により表現が変わる。

- ▶ 視点表現

- ▶ 例

駅員: その右のボタンを押して下さい。

客: え? 右にはボタンはないのですけれど?

駅員: あ、お客さんから見れば左でしたね。

- ▶ 視点理解のモデル

1. 視点の位置は明示的に変更されない限り永続性がある。
2. 聞き手は話し手の視点を受け入れ、話し手の立場で解釈する。

- ▶ 相手のモデルが必要



発話行為

例

(状況)相手に高く買ってもらいたい。

(発話)いい製品ですよ。

▶ 発話行為の段階(J.L.Austin)

1. 発話行為(locutionary act): 言語を使って指示や何らかの内容を文として発話する行為
2. 発話内行為(illocutionary act): 発話により、主張、命令、依頼、警告、約束などを行う行為
3. 発話媒介行為(perlocutionary act): 発話により結果として聞き手に及ぼす行為

▶ 例では、

- ▶ 「いい製品ですよ」(発話行為)
- ▶ 「よい」ことを主張(発話内行為)
- ▶ 価値があることを信じさせようとしている(発話媒介行為)
- ▶ 意図は高く買ってほしいこと

▶ 間接発話行為

Can you pass me the salt?



語用論的能力の原理(rules of pragmatic competence)

1. 明瞭性重視の原則

＝グライスの公準

お互いが悪い関係にならないように:

2. 対人関係重視の原則

1. 形式性の原則

相手に対して一定の距離を保つ

2. 選択性の原則

相手に対して選択の余地を与える

3. 同等性の原則

相手と自分が同等の地位関係にあるように振る舞う



信念(belief)・相互信念

「信念」:それが事実かどうか分からない知識

- ▶ 信念の維持(maintenance of belief)
 - ▶ 新しい知識が加わった時、矛盾が生じない間は事実とする。
 - ▶ 矛盾が生じた時点で、事実でないとする。
- ▶ 相互信念(mutual belief)
 - ▶ 相手の信念のモデルを持つ。
 - ▶ 会話によって推測し合う。
 - ▶ 相互信念の管理(management of mutual belief)が必要



相互信念の表現

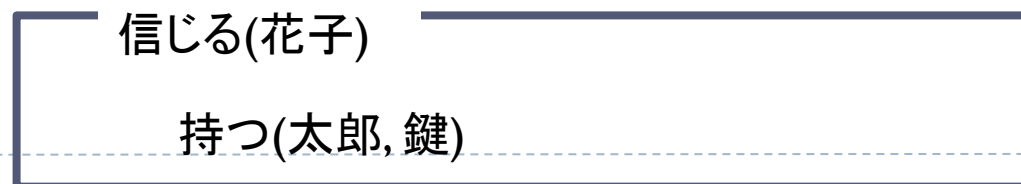
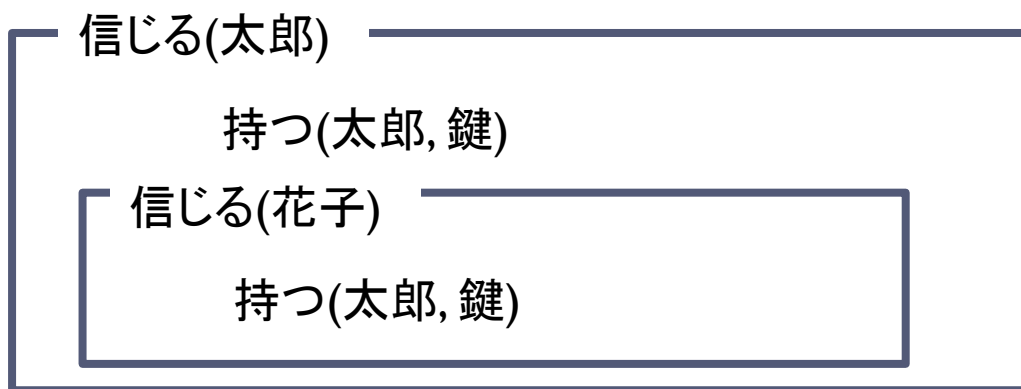
1. 様相論理による表現

信じる(太郎, 持つ(太郎, 鍵))

信じる(太郎, 信じる(花子, 持つ(太郎, 鍵)))

信じる(花子, 持つ(太郎, 鍵))

2. 信念スペースによる表現



コミュニケーションにおけるプランニング

発話するまでの過程:

1. プランニング
2. 発話行為の生成
3. 相手の意図の理解
4. 質問・応答と談話



1. プランニング（1）

▶ プランニングに必要な概念：（発話前の）状態

▶ 信念

- ▶ 物事について知っていること、信じていること
（前出）

▶ 欲求

- ▶ 望ましさ。状態に対する肯定的/否定的感情
- ▶ 複数可能
「遊びたいけど、ごはんも食べたい」

▶ 意図

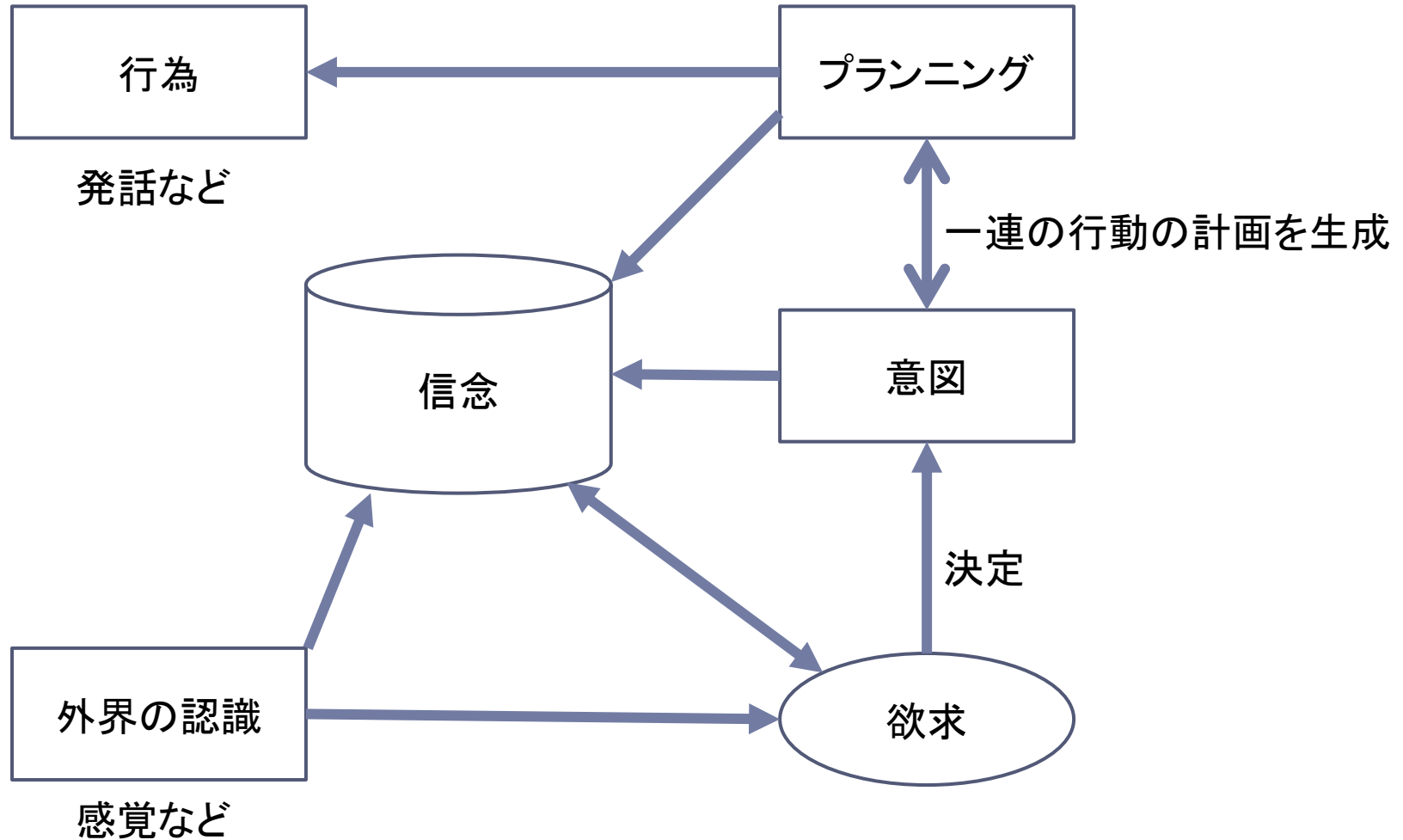
- ▶ 欲求の中からすることを選択したその内容
- ▶ 意図は一つのみ
「ごはんを食べる」
- ▶ 意図についての制約
 1. 排他的であると信じる複数の行動は意図できない
 2. できないと信じる行動は意図できない

1. プランニング（2）

- ▶ プランニングに必要な概念：処理
 - ▶ 認識
（相手の意図も含め）物事についての認識
 - ▶ プランニング
意図にあう行動のための計画
 - ▶ 決定
状態を変化させる行動を選択すること
 - ▶ 行為
その変化のための行動、発話



1. プランニング（3）全体の流れ



1. プランニング（4）

▶ プランニングの手順

1. 目的の設定

意図に沿うような結果を得るためには、どのような事象が起こり、
どういう状態になれば良いかを明らかにする

2. 相手の行動の予測

上記目的に合った結果を得るには、相手が何をしてくれればい
いかを明らかにする

3. 相手の行動の制御

こちらの目的に合った行動を相手にしてもらうには、どのようなこ
とが相手の心に意図されればよいかが明らかにする

4. 実際の発話の生成

相手の意図を引き起こすためにどのようなことを言えばよいか
明らかにする



1. プランニング (例)

太郎は切符を買おうとしているが、値段を知らない。

切符がほしい(欲求)

切符は駅員から買うことが出来る(信念)

駅員から買う(意図)

プランニング(計画生成)

駅員に

1. あいさつする
2. 切符の値段をきく
3. 買いたいことを伝え、納得してもらう
4. お金を渡す
5. 切符を渡してもらう
6. あいさつをする

プラン作成の 過程

駅員から買う(意図)

目的の設定

太郎は切符の料金を知る
太郎は駅員から切符を買う

相手の行動の予測と目的達成のための行動

駅員が太郎に切符の料金を知らせる
駅員が太郎に切符を売る

相手の行動の制御のために誘導する状況

駅員が太郎に切符の料金を知らせたいと思う
駅員が太郎に切符を売りたいと思う

相手の動機付けのための発話の生成

駅員に直接料金をきく
駅員に料金を渡して、売ってくれるように頼む

明示的な目標提示のための発話

「大浦駅までの切符の値段はいくらですか？」
「僕が渡すお金を受け取ってください」
「切符を下さい」

状況を加味して修正後の最終的な発話プラン

- 1. 太郎は駅員に「太郎に切符の料金がいくらかを知らせる」という動機付けをする
- 2. 太郎は「駅員が太郎に切符の料金がいくらかを知らせる」という状況を引き起こす
- 3. 太郎は駅員に「駅員から切符を買う」ということを理解させる
- 4. 太郎は駅員に切符の料金を渡す
- 5. 太郎は「駅員が太郎に切符を渡す」という状況を引き起こす

窓口で切符を購入するときの会話

話し手	会話	動作
太郎(1, 2, 3)	すいません。大通りまで、おいくらですか？	
駅員	2470円です。	
太郎(4)	はい、ではこれで。	お金を出す
駅員	はい、ありがとうございました。	切符とおつりを出す



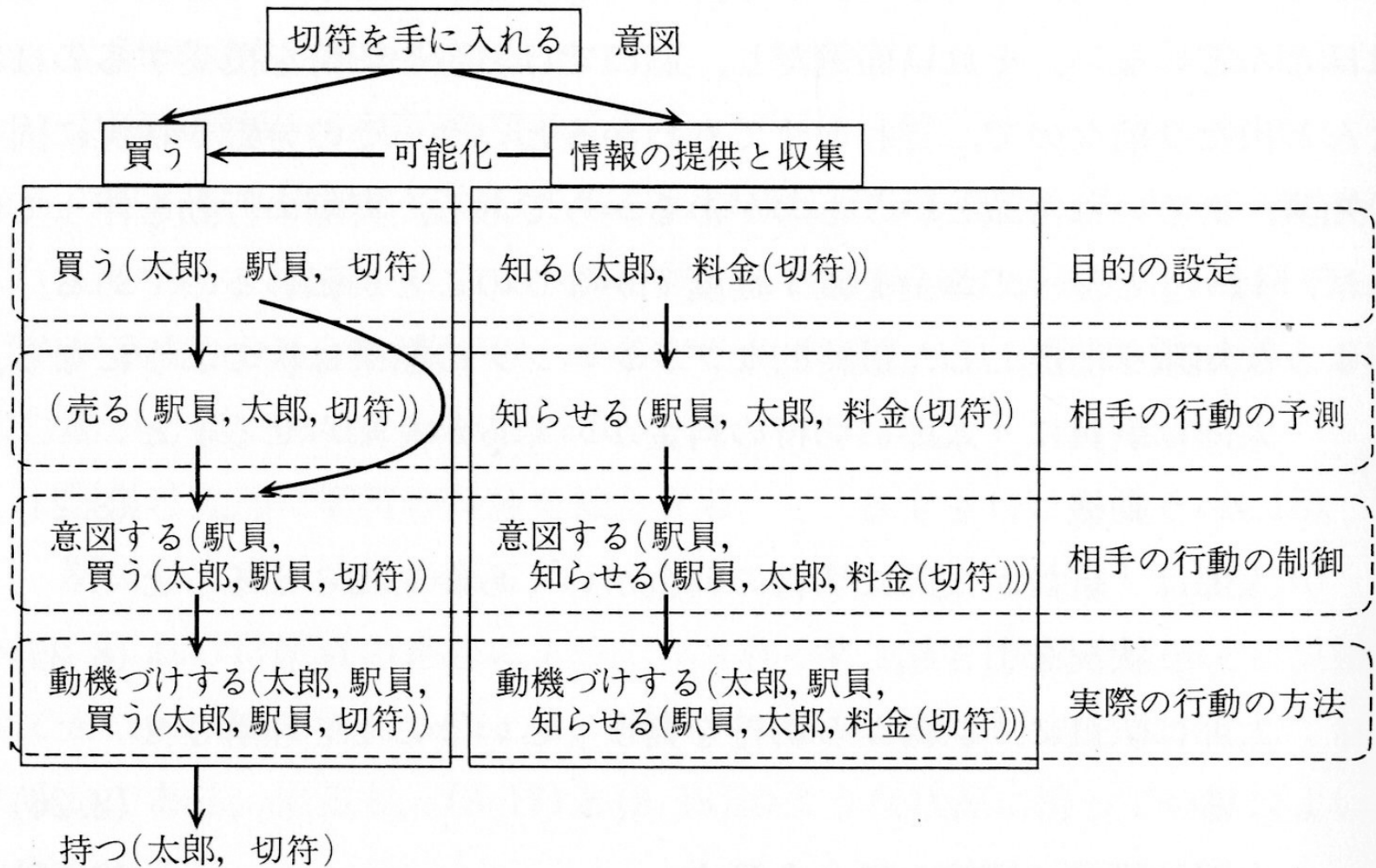


図 8.4 相手の行動予測にもとづくプランニング

2. 発話行為の生成

発話の行為の成立条件(オースティンによる)

発話の状況・場面・話し手や聞き手などの意図に関する判断基準

(1) 手続きに関する成立条件

- (a) 効力を持つことが広く知られている一連の手続きであること
- (b) その場面に関係するものや状況それ自身に適切であること

(2) 実行可能性に関する成立条件

- (a) 正しい実行ができること
- (b) 期待しない影響がでないような実行ができること

(3) 意図に関する成立条件

- (a) 行為者の意図が必要である
 - (b) 意図のもとの目的とする行動の実行
-



発話文の種類と発話行為の関係

(山梨正明：発話行為、大修館、1986)

文の種類

発話行為

命令文

平叙文

疑問文

感嘆文

命令

依頼

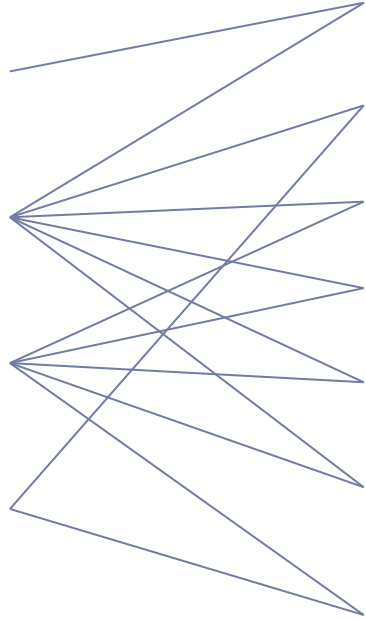
依頼

陳謝

勧誘

質問

感嘆



発話の伝達内容の含意の度合いによる分類

(山梨正明：発話行為、大修館、1986)

1. 文字通りの意味内容

発話の表現が直接的に示すものと話し手の意図が一致しているとき。

2. 含意される意味内容

発話の表現が直接的に示すものと話し手の意図が一致せず、推論を要するとき。

a. 慣例的な含意

言及されていないことに対して推測されること。一般に慣例となっている規則に従う。(ex.コンピュータの本は見つかりました。⇒それ以外の本はない)

b. 非慣例的な含意

分野や個別の話題に関して推論されること。

(i) 特殊化された会話の含意

その場の具体的な状況に依存した発話に対して推論できること

(ii) 一般化された会話の含意

その場の状況とは独立、通常の推論で帰結できることなど。

(ex.コンピュータの本を探しているのですが。⇒初心者)



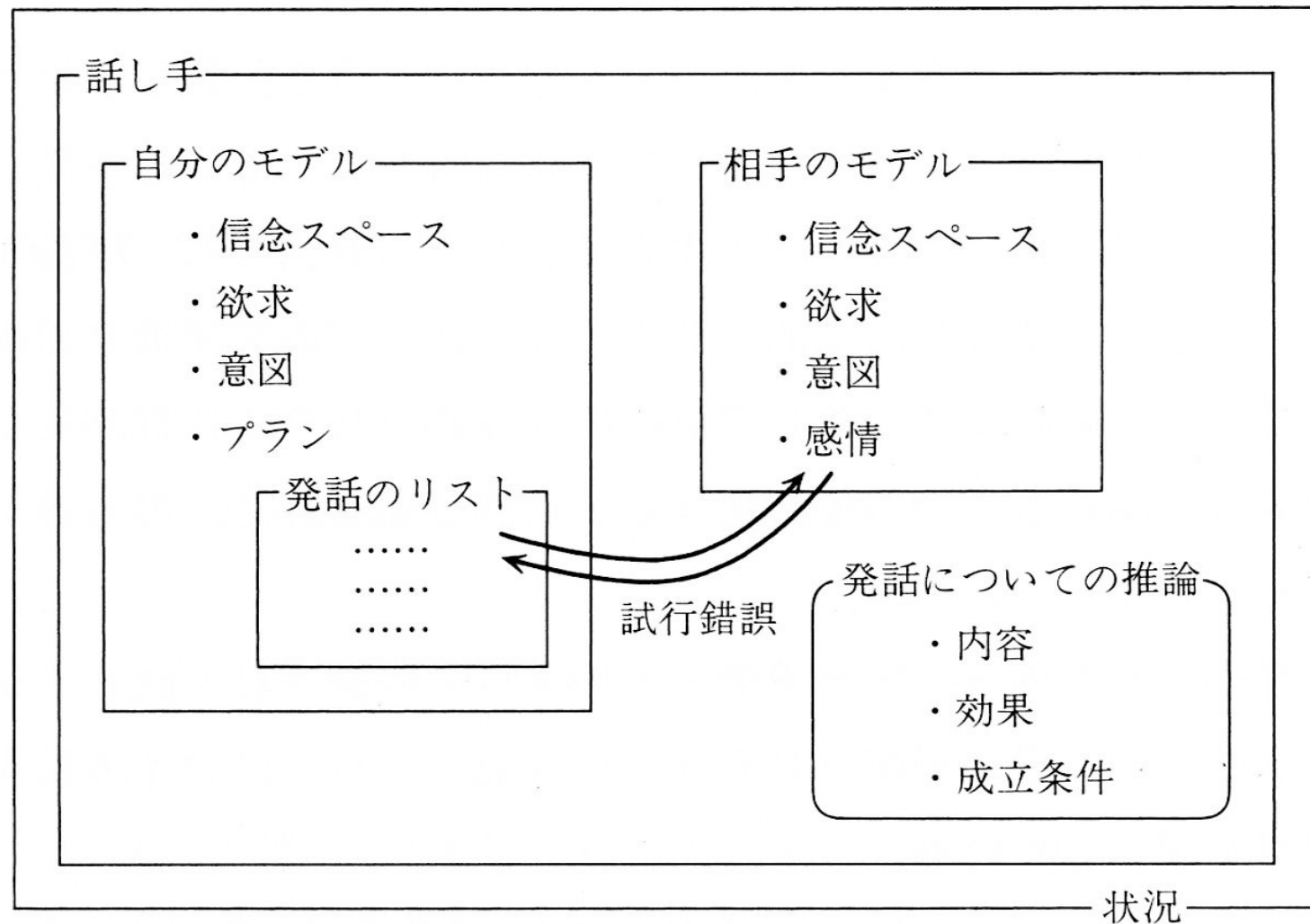
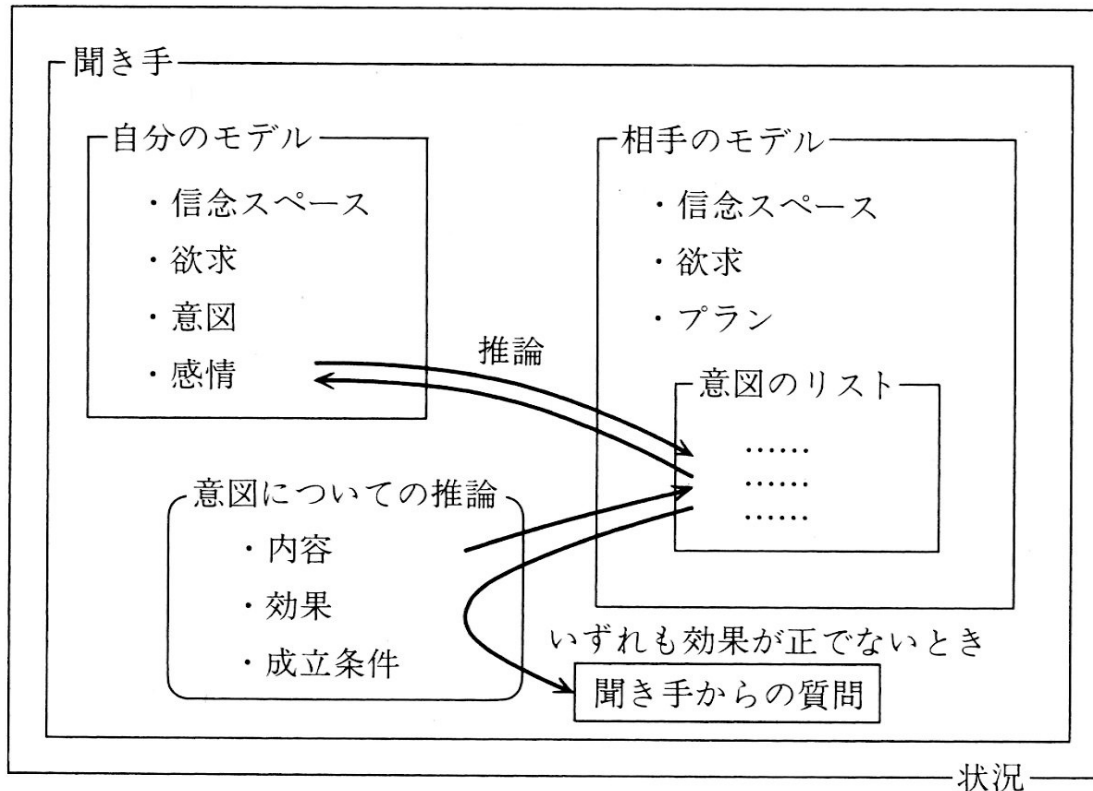


図 8.6 発話の行為の生成

3. 相手の意図の理解（意図認識）



聞き手の認識の流れ

1. 状況の把握
2. 決まった言い回しの検出
3. 話し手の意図の把握
4. 話し手の意図がわからないときの質問

図 8.7 聞き手による話し手の意図の認識の過程

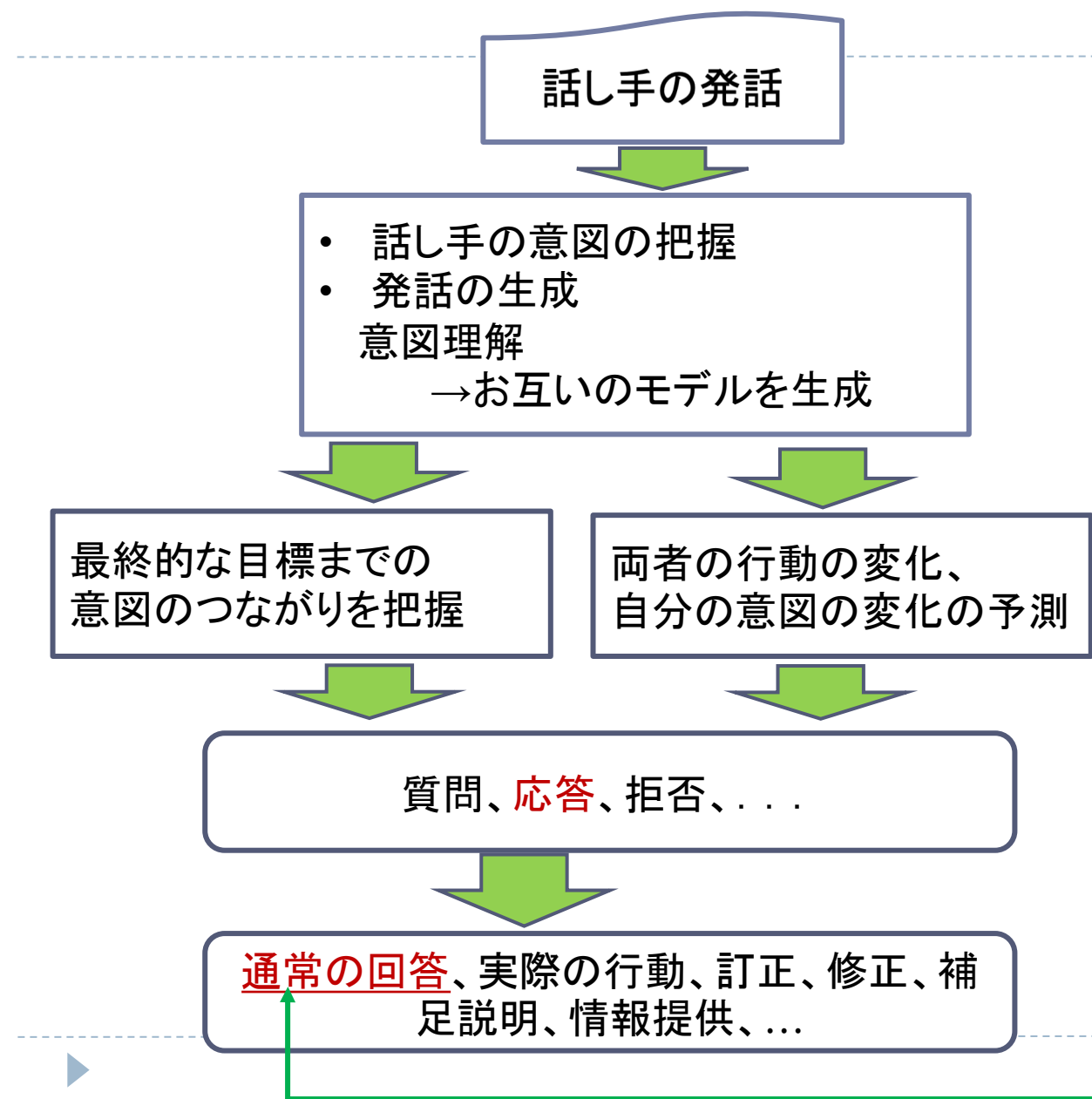
聞き手の認識の流れ

1. 状況の把握
2. 決まった言い回しの検出
3. 話し手の意図の把握
 1. 発話文の分類から発話行為を推定
 2. 含意の度合いより、伝達内容の可能性を推論
 3. 発話行為の成立条件のチェック
4. 話し手の意図が
 - ▶ わからないときの質問



4. 質問・応答と談話

聞き手の行動



回答の内容	問題の性質
正しい回答	回答のレベルの深さの問題
有用な回答	状況依存の問題
誤解を招きにくい回答	グライスの量・質の公準を満たしているか

応答の例

太郎君は学生ですか？

いいえ。

通常

いいえ。小人です。

学生か、一般か、小人を
区別する必要がある

いいえ。でも花子は学生です。

学生を探しているとき



応答の例

ユーザー : 「羅生門」という本はありませんか？

コンピュータ : 「鼻」ならあります。

芥川龍之介がお好みでしたら。

もともとの質問から飛躍した結果を出力したとき。
ユーザから説明を求められたとき。



回答としてより多くの情報を与える。

応答の例

ユーザー : あそこの研究室の電話番号、何番だったっけ？
コンピュータ : もう6時過ぎてますので、電話はつながりません。
メールで送るといのはいかがでしょうか？

ユーザのプランニング

1. 誰かに話を伝えたい
2. 電話をかけたい
3. 電話番号を知りたい

2.が不可能なことが推測できたので、より上位の意図を達成する手段を提案した。



聞き手（システム）の行動の選択の手順

1. ユーザの意図の認識

- ▶ ユーザの最終目的までの意図の木を生成
- ▶ システムの意図の木を生成

2. 意図と情報の適切性の判断

- ▶ ユーザやシステムのプランが達成できるかどうかの判断
- ▶ ユーザの最終目的までの意図の経路に対しての判断

3. 行動の選択

1. 質問: ユーザからの情報に不足があり、ユーザあるいはシステムの意図が達成できないとき
2. 応答
 1. 回答: 実際の回答
 2. 訂正・修正: やりとりした情報に誤りがあるとき
 3. 補足説明・情報提供: システムの情報不足が予想されるとき
3. 拒否: ユーザに情報提供が許されないとき



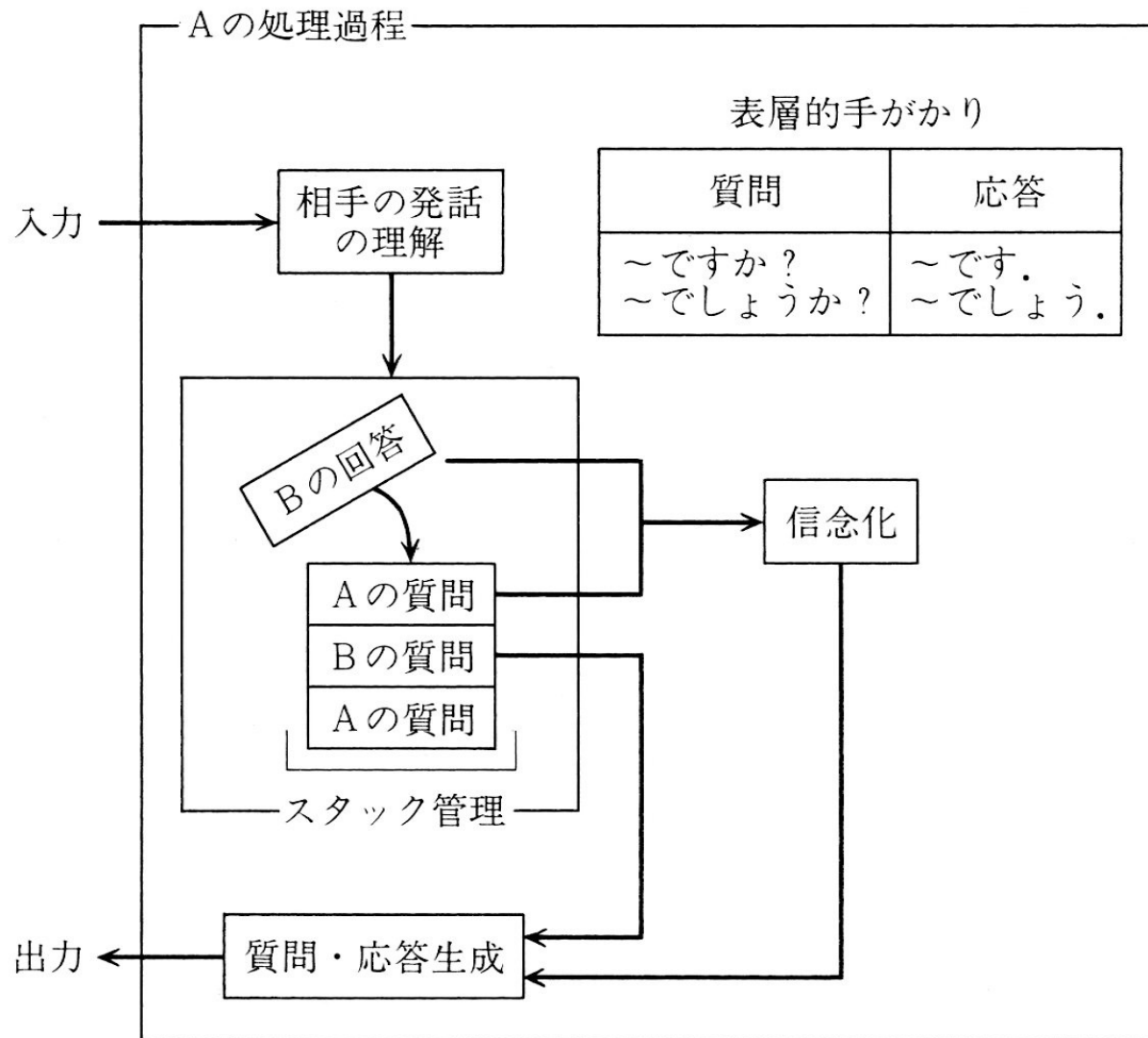


図 8.8 対話の談話構造の処理

まとめ

1. 対話における情報伝達
 - ▶ 対話の公準と性質
 - ▶ 状況による表現の変化
 - ▶ 発話行為
 - ▶ 信念・相互信念
2. コミュニケーションにおけるプランニング
 - ▶ プランニング
 - ▶ 発話行為の生成
 - ▶ 相手の意図の理解
 - ▶ 質問・応答と談話



課題：プラン作成

- ▶ あなたは、「太郎に自然言語処理の課題を手伝わせたい」と思っています(意図)
- ▶ 明示的な目標提示のための発話を生成するために、プラン作成の過程を書きなさい。