

# 混合主導対話方式 AMIDAS とカーナビ対話システムへの応用

屋野 武秀, 笹島 宗彦, 西山 修, 上原 龍也

(株)東芝 研究開発センター マルチメディアラボラトリー

## 1. はじめに

混合主導の自然な音声対話システムを実現するためには, システムがユーザによる話題の変更に対応できることが必要である. そのような対話方式として加藤らによる[1]が挙げられる. しかし, 変更された話題と現在の話題との関連性を検出する方式が話題に付随して実行されるタスクの初期状態に依存しているため, 変更された話題が終了した時に復帰する話題の判定を誤る場合がある. 例えばあるゴールを達成する対話を行っているユーザがそのための手段を変更するような話題変更を行う場合, それまでの話題に付随するタスクとユーザが変更したものとでタスクの初期状態が異なるために独立だと判定してしまう. そのため変更された手段によりゴールを達成する内容を得た場合でも, 変更前の手段の対話に復帰してしまう.

本稿では話題に付随するタスクの初期状態だけでなくタスクのゴールをも参照することによって変更された話題が終了した時の復帰先の誤選択を減らし, より柔軟な対話管理を行う方式 AMIDAS (Architecture for Mixed-Initiative Dialogue with Stacks)を提案する. またそのカーナビ対話システムへの適用事例について紹介する.

## 2. AMIDAS

### 2.1. 概要

本研究では対話によってタスクを遂行する対話行為を対象とする. タスクには単体で達成できるタスクと複数の(サブ)タスクを介して達成するタスクが存在する. ユーザとの対話を実現するために必要なタスクモデルと個々のタスクを達成するために必要な対話戦略は予め AMIDAS のデータベース(タスク DB)に与えておく(図 1 左側). AMIDAS は対話が進行するたびに対応するタスクを呼び出し, それまでの対話を通じて得られている情報(以下, 意図情報)とタスクとを併せたものを話題とし

て話題スタックにプッシュする. 話題スタックのトップにあるタスクが現在達成すべきものであり, AMIDAS はそのために必要な対話戦略を選択することで対話を進行する(図 1 右側). 対話によってタスクを達成すると, そのタスクを含む話題をポップする. 話題をポップする際に, そこで達成された結果によってタスクが進行する話題が話題スタック内に存在するならば, その話題までポップしてそれを次の対話内容とする. AMIDAS は話題スタックが空になるまで対話を進行する.

タスクはタスク名・ゴール・タスク出力の 3 つ組みで定義される. タスク出力はタスクのゴールをある抽象度で一般化したものを指定する. 例えば地図上の特定の場所を検索するためのタスクとしては住所・登録名称・緯度経度など幾つかの手段が挙げられるが, 得られる結果は全て「検索結果の場所」と抽象化することができる.

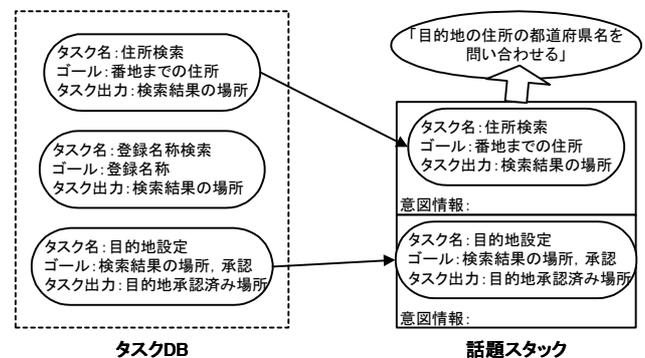


図 1 タスク DB と話題スタック

### 2.2. 動作例

カーナビの目的地設定の対話(図 2)を例に AMIDAS の対話処理を説明する. ここではタスクを”{タスク名}”, それを含む話題を”{{タスク名}}”と表記する. まずユーザから目的地設定意図である U1 が入力されると, {{目的地設定}}を話題スタックにプッシュする. {目的地設定}の対話戦略に基づき, 場所を解決すべく{{住所検索}}を新たな話題として話題スタックにプッシュし, 住所情報を取得すべくシステム応答 S2 を出力する. この時の話題スタックの状態が図 1 である. これに対してユーザから発話 U3 が入力される. これは場所検索方法を住

所から登録名称に変更する話題変更入力である。

- U1: 目的地設定
  - S2: 目的地の住所はどの都道府県ですか？
  - U3: 登録名称で
  - S4: 登録名称をどうぞ
  - U5: 山下公園
  - S6: 山下公園を目的地に設定します。よろしいですか？
- S\*: システム発話, U\*: ユーザ発話

図 2 対話例

AMIDAS では入力がタスクのゴールに寄与する話題を話題スタックから検索し、その話題に入力を通知するように動作する。しかしこの入力は{住所検索}{目的地設定}には寄与しないため、新たに{登録名称検索}をプッシュし登録名称指定を取得すべくシステム応答 S4 を出力する。

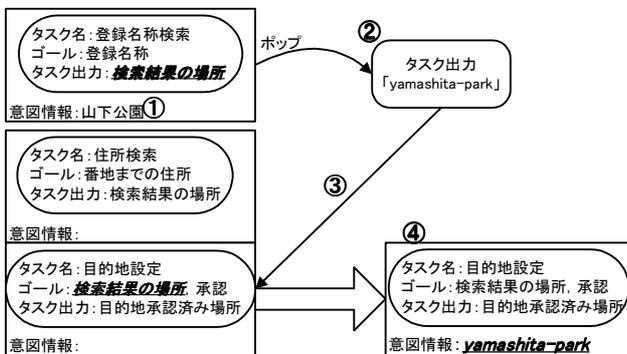


図 3 タスク出力の再通知

次にユーザから発話 U5 が入力される。これは登録名称「山下公園」を指定する入力であり、{登録名称検索}の達成に寄与する発話であると判定される。この時点で話題スタックは図 3 左のようになっている。{登録名称検索}にこの入力を通知し意図情報を更新する(図 3)。これにより{登録名称検索}のゴール『登録名称』を達成するので、{登録名称検索}をポップする。その際にタスク出力として検索結果の場所「yamashita-park」を出力する(図 3)。

AMIDAS はこの出力についてタスクのゴールに寄与する話題を話題スタックから検索する。検索失敗の場合はスタックトップにあるタスク({住所検索})を達成するように対話を誘導する。しかし、この例では{目的地設定}のゴール『検索結果の場所、承認』に「yamashita-park」が寄与すると判定する。この場合 AMIDAS は該当する話題がスタックトップになるまで話題スタックをポップすることで意図情報に変更のある話題の対話に移行し、その意図情報にタスク出力を通知する。この例では{目的地設定}がスタックトップになるまでポップ

する。この時 {住所検索}もポップされる(図 3)。{目的地設定}に「yamashita-park」を通知(図 3)し、{目的地設定}の対話を進行する。ユーザに承認を得るべくシステム応答 S6 を出力する。

このように AMIDAS はタスク出力とタスクのゴールとを関連づけて話題管理を行う。この仕組みにより従来のタスク初期状態で検出する話題変更だけでなく、結果的に同じタスクのゴールに寄与することになる話題変更に対しても AMIDAS は適切な話題に復帰することが可能である。

### 3. カーナビ対話システム

AMIDAS をカーナビ対話システムに適用したシステムは、地図表示・ルート計算等を行うアプリケーションモジュール<sup>1</sup>、BTH パーザ[2]・応答生成部を含む対話モジュールと音声認識エンジンからなる。対話例を図 4 に示す。

- S7: 目的地は神奈川県の中のどの市町村ですか？
- U8: やっぱ登録名称で
- S9: 登録名称をどうぞ
- U10: 山下公園までどれくらい？
- S11: 現在地から山下公園までの距離はおおよそ12kmです。登録名称をどうぞ。
- U12: 山下公園
- S13: 山下公園を目的地に設定します。よろしいですか？
- U14: その近くの駐車場にする
- S15: 山下公園周辺の駐車場はこちらです。駐車場を目的地に設定します。よろしいですか？

図 4 カーナビ対話システムの対話例

この対話例において U8,U10,U14 が話題変更を指示する発話である。U10 が元の話題と独立した話題への変更を指示するものであり、S11 で元の話題に復帰している。U8(U12 で達成),U14 が目的地設定のゴールである場所指定の方法に関する話題変更発話であるが、それぞれの検索結果を利用して目的地設定の対話を続けることが出来ている。

### 4. 今後の課題

今後は対話履歴を利用した補完処理を検討すると共に、AMIDAS を他タスクに適用し対話処理方式の汎用性を検証する予定である。

#### <参考文献>

- [1]加藤, 中川: “自然言語インタフェースシステムにおける意図の把握と話題の管理”, 情報処理学会論文誌, Vol.29, No.9, pp815-823(1988)
- [2]屋野, 笹島, 河野: “音声対話タスクのための高速なキーワードラティスパーザ BTH”, 人工知能学会論文誌, 17 巻 6 号 A(2002)

<sup>1</sup>地図関連操作はインクリメント P 株式会社の MapDK を使用している。