

て生成される。本研究において、物体の基本情報は、物体の名前・色・大きさ・所有者であり、状況情報は物体の位置情報を基にして生成される。このシステムにおいて、上記の2種類の発話はそれぞれ以下のように実現される。

- 質問に対する応答

人間の発話を音声認識モジュールで認識し、その認識結果と状況情報を基に Q&A モジュールで発話文を選ぶ。発話文に必要な情報は、データベースから基本情報を、位置取得モジュールから必要な周囲の物体の位置情報を、さらに必要な状況情報を状況監視モジュールから得る。

- 自発的な発話

自発的な発話モジュールで、状況監視モジュールで生成された状況情報を基に適した発話文を選択する。上記同様、必要な情報は、データベースから基本情報を、位置取得モジュールから必要な周囲の物体の位置情報を、さらに必要な状況情報を状況監視モジュールから得る。

2.3 実装

本研究ではコミュニケーションロボット Robovie[1] 上に、VINTARO を実装した。Robovie には音声認識ソフト Julius が搭載されており、音声認識を行うことができる。また、物体の基本情報を管理するデータベースは、PostgreSQL を使用し、物体の位置情報の取得をする3次元位置センサとして、超音波3次元タグ [2] を利用した。

3 実行例

3.1 実行タスク

本を積み上げた山を用意した。本システムに山の状態を記憶させ、タスクのゴールに関する情報を取得させる。その後、元の山を復元するという協調タスクを与えた。その際、システムの自発的な発話モジュールによる自発的な発話を行う場合と行わない場合の2種類を行い、タスクを達成するまでのユーザとロボットの対話を記録し、比較した。また、本タスクにおける状況情報は、ユーザが物を持っているか否か、またその物体は何か、今現在の積み上げられた山の状況、そしてタスクのゴールとの比較結果である。

3.2 自発的な発話を行わない場合

U(User), R(Robot)

U: 「次はどれ？」

R: 「黄色い本だよ。」

U: 「これどこだった？」(黄色い本を持ちながら)

R: 「それはそこ(指さし)。黄色い本は一番下だよ。」

U: (黄色い本置いてから) 「次はどれ？」

R: 「青い本だよ。」

U: (青い本置いてから) 「次はどれ？」

R: 「大きい白い本だよ。」

U: (黄色い本置いて、黒い本を持つ) 「次はこれ？」

R: 「うん、そうだよ。」

U: (黒い本置いてから、小さい白い本を置く)

R: 「終了、お疲れ様。」

3.3 自発的な発話を行う場合

U(User), R(Robot)

R: 「一番下は青い本だよ。青い本をそこ(指差し)においてね。」

U: (青い本を置いて)

R: 「次は大きい白い本をおいてね。」

U: (大きい白い本を置いて)

R: 「ここまでは合ってるよ。」

U: (小さい白い本を持つ)

R: 「それは安西・今井研のだよ。」

U: (青い本置いてから) 「次はこれ？」

R: 「違うよ、黄色い本だよ。」

U: (黄色い本置いてから、小さい白い本を持つ)

R: 「それ、一番上だよ。」

U: (黒い本置いてから、小さい白い本を置く)

R: 「終了、お疲れ様。」

4 考察

上記の二つの対話記録を比較した結果、ロボットが自発的な発話を行った方が、ユーザの発話が減り、ユーザの行動が増えている。これは、ユーザの欲しい情報をユーザが問いを発する前に提供しているためである。これにより、ユーザはタスクの達成のための作業を止めることなく、継続して行うことができる。

5 まとめ

本研究では、物体を介した協調タスクにおいて、周囲の状況を監視することによって、コミュニケーションロボットが人間に対し必要な情報を自発的に提示する音声対話システムを作った。物体を介した協調タスクにおいて、周囲の状況から、タスクの達成に必要な情報を自発的に提供することは、有効であった。

今後の課題としては、この評価実験の規模を大きくしてやり直し、対話の比較だけではなく、実際にタスクをこなす時間を記録し、自発的な情報提示がタスクの遂行にどれだけ役に立ったかを再評価する必要がある。さらには、ユーザの発話、行動からユーザの意図も推察し、それを状況情報としてフィードバックさせる仕組みを実装する予定である。

参考文献

- [1] 神田崇行, 石黒浩, 小野哲雄, 今井倫太, 前田武志, 中津良平, “研究用プラットフォームとしての日常活動型ロボット“ Robovie ”の開発”, 信学論 (D-I), vol.J85-D-I, no.4, pp.380-389, Apr. 2002.
- [2] Y.Nishida, H.Aizawa, T.Hori, N.Hoffman, T.Kanade, and M.Kakikura: “3D Ultrasonic Tagging System for Observing Human Activity”, In Proc.of IROS-2003, pp.785-791, 2003.