

同一対話ドメインにおける実対話と模擬対話の収集 およびアンケート調査による比較

熊本忠彦[†] 伊藤 昭^{††}

[†] 郵政省 通信総合研究所 関西先端研究センター

(〒 651-2401 神戸市西区岩岡町岩岡 588-2)

^{††} 山形大学 工学部

(〒 992-8510 米沢市城南四丁目 3-16)

近年、音声対話処理や自然言語処理の分野において対話コーパスを用いた研究が盛んに行われている。しかしながら、従来利用されている対話データは、その多くが模擬的な対話環境において収集された対話(模擬対話)であり、実際の状況下で行われるであろう対話(実対話)と言語的・対話的性質が同じであるとは限らない。そこで我々は、実対話と模擬対話の言語的・対話的性質を定性的、定量的に比較するための材料として、2種類のタスク領域において実対話と模擬対話を収集した。本稿では各対話の収集について述べ、実対話参加者と模擬対話参加者のタスク遂行時における意識の差をアンケート調査に基づいて比較する。また、実対話と模擬対話の言語的・対話的性質に関する予備的分析についても触れる。

Collection of Real and Simulated Dialogues in Two Task Domains and Their Comparison based on Questionnaire

Kumamoto, Tadahiko[†] and Ito, Akira^{††}

[†] Kansai Advanced Research Center, Communications Research Lab., MPT

^{††} Faculty of Engineering, Yamagata University

In recent years, various kinds of dialogue corpora have been constructed and used for studies on dialogue and spoken language. However, most of dialogue corpora have the dialogues collected in an artificial dialogue environment. We do not consider that such dialogues have the same linguistic properties with the dialogues made in a real situation. In this article, therefore, we describe methods for collecting real and simulated dialogues respectively in two task domains, and compare consciousness of the subjects participated in real dialogues with that of the subjects participated in simulated dialogues based on questionnaire. We also make a preliminary analysis of linguistic difference between real and simulated ones in a task domain.

1. まえがき

近年、音声対話処理や自然言語処理の分野では、対話コーパスを用いた研究 [1]-[8] が盛んになってきており、そのためのコーパスもいくつかの大学・研究機関から提供されている [9]-[13]。しかしながら、従来の取り組みでは、対話データを如何にして体系的かつ大量に収集するかという点やクリアな音声データを如何にして録音するかという点に主眼が置かれており、収集される対話の自然性についてはあまり考慮されていない [14]。実際、従来利用されている対話データの多くは、模擬的な対話環境において収集された対話（模擬対話）であり、対話参加者（被験者）が何らかの役（例えば店員の役や事務員の役など）を演じたり、何かをするフリをしたりしている。このような人工的な実験環境で収集された模擬対話と実際の場面で行われている実対話の言語的・対話的性質が全く同じであるとは考えにくい。その反面、何がどう異なるのか明らかではない。

そこで我々は、実対話と模擬対話の言語的・対話的性質を定性的、定量的に比較するための材料として、2種類のタスク領域において実対話と模擬対話を収集した。本稿では各対話の収集について述べ、実対話参加者と模擬対話参加者のタスク遂行時における意識の差をアンケート調査に基づいて比較する。また、実対話と模擬対話の言語的・対話的性質に関する予備的分析についても触れる。

2. 実対話の収集

本章では、アルバイト受付タスク、携帯電話を用いた道案内タスクという2種類のタスク領域において行われた実対話の収集について述べる。

2.1 アルバイト受付タスク

次節の実験および別の実験の被験者を募集するために、図1のようなチラシを当センター最寄り駅から3駅離れた駅の周辺（1万世帯）に新聞折り込みで配布した。その結果、65名からアルバイト申し込みの電話があり、このときの電話対話がミニディスク（MD）に録音された。しかしながら、電話対話の利用承諾が得られたのはそのうちの48名だけであり、他の17名分の

7日限りの アルバイト募集

日給：7,000円（税引き後6,300円）
但し、交通費等は一切支払われません。

雇用条件：18歳以上の男女で日本語を母国語として話せること。
但し、高校生、高専生は不可

雇用主：郵政省 逓信総合研究所 関西支所 知識処理研究室
神戸市西区岡部町南。第二神明大久保10近く
JR大久保駅からバスで約10分。阪神中央駅からバスで約30分。バス停から徒歩約10分。

勤務時間：10時から約3時間 もしくは 14時から約3時間
但し、実働の満ち具合によっては多少早く終ることも
遅く終ることもあります。
なお、勤務時間のうちの1時間は持ち帰り時間です。

仕事内容：携帯電話を用いた実験および
TV電話を用いた実験の被験者

勤務可能日：1月13日（月）～1月30日（水）
2月12日（水）～3月7日（金）
3月17日（月）～3月28日（火）
の間のいずれか1日。但し、土日祝を除く。

問い合わせ/受付：電話 078-969-2172
当研究所のアルバイト受付係まで。
なお、電話以外での問い合わせ/受付には、
一切お答えすることができません。

その他：1日に雇用可能なアルバイトは4名まで。
再雇用はできません。

図1: アルバイト募集のチラシ

対話データは破棄された。ここで、その48名の性別と年齢を表1に示す。また、対話の例を図2に示す。

2.2 携帯電話を用いた道案内タスク

前節の方法で採用された57名の被験者（電話申込者の友人、配偶者、親、子供という場合もあった）に対し、以下のような実験を行った。

- (1) 各被験者に指定の時間に当センターの最寄り駅に集合してもらった。
- (2) 実験前の教示としてその場で以下のような説明を行った。なお、説明に要した時間は一人当たり2～3分程度であった。

- 当実験の課題が集合場所から当センターへの単独行であること
- 可能な移動手段が徒歩とバスであること
- 道順を携帯電話で我々の秘書に随時聞けること

表 1: アルバイト申込者の性別と年齢

| 性別 | 年齢 | 人数 |
|----|---------|----|
| 女性 | 18 ~ 19 | 4 |
| | 20 ~ 29 | 17 |
| | 30 ~ 39 | 12 |
| | 40 ~ 49 | 9 |
| | 50 ~ 59 | 2 |
| 男性 | 20 ~ 29 | 3 |
| | 30 ~ 39 | 1 |
| 合計 | | 48 |

受 付: はい、通信総合研究所アルバイト受付係です
 申込者: あっすいません
 受 付: はい
 申込者: あの…広告で、見たんですけどね
 受 付: あっはい、ありがとうございます
 申込者: あはっあの…わたくし
 受 付: はい
 申込者: あの、50歳…になってるんですけど

図 2: アルバイト受付タスクにおける実対話の例

● 携帯電話の使い方

(3) 実際に移動してもらった。

当実験において秘書と被験者の電話対話をミニディスクに録音した。その一例を図 3 に示す。また、当実験に参加した被験者の性別と年齢を表 2 に示す。

3. 模擬対話の収集

本章では、模擬対話を収集するために行った実験について述べる。タスク領域は、実対話収集のときと同じアルバイト受付タスクと携帯電話を用いた道案内タスクの 2 種類であった。

秘 書: はい、通信総合研究所です
 被験者: あっすいません、市バスのバス停まで来たんですけども
 秘 書: あっはい、えーと、そしたらそのバス停に国道大久保って書いてありますよね
 被験者: えーと…こ、えっ
 秘 書: 国道大久保
 被験者: あっあっ書いてあります
 秘 書: あっはい、えーと、そうしましたら
 被験者: はい

図 3: 道案内タスクにおける実対話の例

表 2: 道案内タスクにおける被験者の性別と年齢

| 性別 | 年齢 | 人数 |
|----|---------|----|
| 女性 | 18 ~ 19 | 5 |
| | 20 ~ 29 | 21 |
| | 30 ~ 39 | 15 |
| | 40 ~ 49 | 9 |
| | 50 ~ 59 | 2 |
| 男性 | 20 ~ 29 | 3 |
| | 30 ~ 39 | 2 |
| 合計 | | 57 |

3.1 アルバイト受付タスク

まず、被験者 (48 名) を別途雇用し、当センターに集合してもらった。そして、当センター内の 1 室に一人ずつ入ってもらい、2.1 節で用いたチラシ (図 1) と同じものを見せ、電話でそのアルバイトに応募してもらった。このときの電話対話をミニディスクに録音した。なお、受付担当者は、2.1 節の実対話収集のときと同一人物であり、今回の応募がフリだけであることを知っていたが、実対話のときと同じように振舞うよう要求された。

ここで、被験者の性別と年齢を表 3 に示し、模擬対話の例を図 4 に示す。

表 3: 模擬対話参加者の性別と年齢

| 性別 | 年齢 | 人数 |
|----|-------|----|
| 女性 | 20～29 | 11 |
| | 30～39 | 19 |
| | 40～49 | 13 |
| | 50～59 | 3 |
| | 60～70 | 1 |
| 男性 | 60～70 | 1 |
| 合計 | | 48 |

秘書: はい、通信総合研究所アルバイト受付係です
 被験者: あっすいません
 秘書: はい
 被験者: えっと、1日限りのアルバイト募集のチラシをみて電話したんですけど
 秘書: あっはい、ありがとうございます
 被験者: はい
 秘書: えーっと、日にちの方とかは、えー、いつがよろしいでしょうか
 被験者: そうですね

図 4: アルバイト受付タスクにおける模擬対話の例

3.2 携帯電話を用いた道案内タスク

前節で雇用された48名に対し、以下のような実験を行った。但し、この実験は前節の実験の後に続けて行われた。

- (1) 各被験者に当センター内の1室に入ってもらった。
- (2) 実験前の教示として以下のような説明を行った。なお、説明に要した時間は一人当たり2～3分程度であった。
 - 当実験の課題が当センターの最寄り駅から当センターへの単独行のフリであること

秘書: はい、通信総合研究所アルバイト受付係です
 被験者: あっもしもし
 秘書: はい
 被験者: すいません、今大久保駅の
 秘書: はい
 被験者: 北口タクシーのりばなんですけれども
 秘書: あっはい

図 5: 道案内タスクにおける模擬対話の例

- 想定されている移動手段が徒歩とバスであること
- 道順を携帯電話で我々の秘書に随時聞けること
- 携帯電話の使い方

(3) 移動するフリをしてもらった。

当実験において秘書と被験者の電話対話をミニディスクに録音した。その一例を図5に示す。

4. アンケート調査に基づく比較

本章では、各被験者に対して実施したアンケート調査に基づいて、実対話参加者と模擬対話参加者のタスク遂行時における意識の差を比較する。但し、本稿では携帯電話を用いた道案内タスクに関するアンケート調査のみを取り上げている。

今回のアンケート調査では、「携帯電話による誘導について」という項目で、「わかりやすかった」(5点)から「わかりにくかった」(1点)までの5段階評価をしてもらい、その評価の理由を自由記述形式の欄に書いてもらった。以上のアンケートの結果を表4と表5にまとめる。

表4には道案内に対する5段階評価の平均得点と標準偏差、および自由記述欄への記入率(記入した人の数÷被験者数)、一人当たりの文字数(記入された文字の数÷記入した人の数)が示されている。但し、文字数の計数において、句読点と?マークはカウントしなかった。

表 4: アンケートの結果 (抜粋)

| 実対話 | |
|-----------------------|----------------------------|
| 携帯電話による誘導について (5段階評価) | 4.74 (平均得点) 0.43 (標準偏差) |
| 自由記述欄の記入率 | 63.2% |
| 自由記述欄の文字数 | 38.2 文字/人 |
| 模擬対話 | |
| 携帯電話による誘導について (5段階評価) | 4.48 (平均得点) 0.77 (標準偏差) |
| 自由記述欄の記入率 | 70.8% |
| 自由記述欄の文字数 | 27.2 文字/人 |

表4より、自由記述欄への記入率は模擬対話の方が高いが、記入された文字数は実対話の方が多いためわかる。これは、模擬対話参加者の方が被験者であるという意識が強く、アンケートに答えることを責務として捉えたためと考えられる。その反面、書きたいことや書けることは、実際に移動した実対話参加者の方が多く、文字数の差となって現れている。また、道案内に対する評価は模擬対話の方が辛い。これは、実対話では無事移動できたという事実が評価を良くしているためと考えられる。

表5では自由記述欄に記入された評価理由がその種類毎に分類され、さらに各分類において良い評価(良)と悪い評価(悪)に分けられ、カウントされている。この表より、実対話参加者は言及したが、模擬対話参加者が言及しなかったものとして、「携帯電話の利用」、「道に迷う可能性」、「移動距離」の3項目が挙げられる。「携帯電話の利用」に分類されたのは、「最初は少しとまどいしましたが慣れてくるとけっこう楽しく使うことが出来た」という記述であった。また、「道に迷う可能性」には迷わなかったという事実への言及が分類されており、例えば「初めて駅に降り市バスに乗ったが迷わずに来れた」というような記述が含まれていた。「移動距離」には「徒歩キョリが少ないせいもあると思うが」などの記述が分類された。この「道に迷う可能性」や「移動距離」などは、実際に移動したのものにしか言えない事柄と言える。

表 5: 道案内に対する評価の理由

| 評価理由の種類 | 実対話 | | 模擬対話 | |
|----------|-----|---|------|---|
| | 良 | 悪 | 良 | 悪 |
| 説明の長さ | 0 | 0 | 4 | 1 |
| 説明のスピード | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 説明の内容 | | | | |
| ・わかりやすさ | 13 | 7 | 4 | 3 |
| ・目印の利用 | 13 | 0 | 8 | 0 |
| ・バスの利用 | 1 | 2 | 0 | 1 |
| 説明のタイミング | | | | |
| ・場所的要因 | 4 | 0 | 3 | 0 |
| ・時間的要因 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| 経路知識の有無 | 0 | 0 | 4 | 2 |
| 聞き取りやすさ | 5 | 7 | 0 | 2 |
| 携帯電話の有効性 | 3 | 0 | 1 | 2 |
| 携帯電話の利用 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 経路の単純さ | 4 | 0 | 1 | 0 |
| 移動可能性 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| 道に迷う可能性 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 移動距離 | 2 | 0 | 0 | 0 |

一方、実対話参加者は言及しなかったが、模擬対話参加者が言及したものとして、「説明の長さ」、「説明のスピード」、「経路知識の有無」、「移動可能性」の4項目が挙げられる。「説明の長さ」に分類された記述では、駅から当センターまでの経路を一度に説明するのではなく、想定されている現在地に依じて、説明を分けたことに言及されており、例えば「一挙に説明するのではなく3段階で説明してくれたから」や「何回にも分けておしえてもらったので」などが該当している。但し、「一度の説明が長かった」というマイナスの評価もあった。また、「説明のスピード」には「説明の仕方が早くて頭の中に思い浮かべる時間よりも聞く時間の方が短かくて忘れてしまう事が所々あったので電話では少しわからないところがありました」という記述が分類された。実際に移動しながらの対話であったなら、説明と状況が一致するので、「頭の中に思い浮かべる」必要もなく、このような記述はされなかったものと考えられる。「経路知識の有無」

表 6: 平均発話文字数

| | | |
|------|-----|-----------|
| 実対話 | 秘書 | 1180 文字/人 |
| | 被験者 | 466 文字/人 |
| 模擬対話 | 秘書 | 1162 文字/人 |
| | 被験者 | 376 文字/人 |

には「その場所を見たことがないから」や「場所を知っているから想像がついたのでわかりやすかったと思う」といった記述が分類され、「移動可能性」には「多分あの説明でいけると思う」や「初めての場所はわかりにくいかも知れない」のような記述が分類された。この2項目に分類された記述は、実際に移動しなかったために生じたコメントと言える。

実対話では、駅から当センターまで移動することが被験者の主目的であり、そのため、説明の長さやスピードといった体裁よりも、説明の内容や聞き取りやすさなど実質的なことに関心が寄せられている。一方、模擬対話では、対話することが主目的であるため、内容だけでなく、体裁にも言及されている。また、「実際に移動したら」という観点でのコメントも多かった。

5. 言語的・対話的性質に関する予備的分析

本章では、携帯電話を用いた道案内タスクで収集された実対話と模擬対話を対象に、その言語的・対話的性質として発話文字数、異なり形態素数、間投表現の出現頻度を調べた。

まず、実対話・模擬対話のそれぞれにおける秘書と被験者の平均発話文字数を表6に示す。但し、秘書の平均発話文字数は被験者一人当りに対する値である。表6より、秘書の発話文字数は、実対話であるか模擬対話であるかに関係なく、ほぼ同じであったが、被験者の発話文字数は実対話の方が若干多かったことがわかる。模擬対話では曖昧な説明や誤解があっても、被験者自身に悪影響はないが、実対話では道に迷ってしまうかも知れない。そのため、実対話参加者は、状況説明や情報獲得に対し、より積極的であったように思える。

異なり形態素数

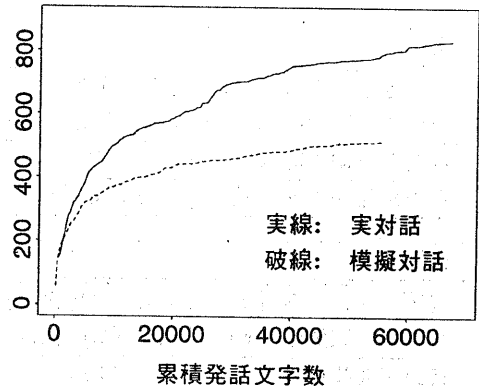


図 6: 異なり形態素数の推移 (秘書)

次に、対話数の増加、すなわち発話文字数の増加に伴い、異なり形態素の数がどう変化するのか調べた。但し、形態素の認定は汎用日本語形態素解析システム JUMAN[15]を用いて自動的に行ったため、一部の発話文では未定義語や誤った形態素解析結果が生じているが、今回の予備的分析では、未定義語は「未定義語」という品詞と仮定してカウントし、誤りもそのままカウントした。なお、発話文字数は各対話の開始時を基準に累積加算されている。

以上の調査に基づき、秘書の累積発話文字数と異なり形態素数の関係を図6に示し、被験者の累積発話文字数と異なり形態素数の関係を図7に示す。秘書も被験者も実対話において異なり形態素の数が多く、話題のバリエーションが広がる可能性を示唆している。

最後に、実対話と模擬対話における間投表現の出現頻度について調べた。調査の対象とした間投表現は、肯定や相槌の意で用いられる「はい」と、文献[2]や文献[4]、文献[16]において利用頻度が高いことが示された「え」、「えっと」、「あっ」、「あの」の4種類であった。但し、この4種類においては、表層的または意味的に似ている表現を同じものとしてカウントした。例えば「え、えっ、えー」などは「えっ」として、「えっと、えーと、えーっと」などは「えっと」としてカウントした。

以上の調査の結果、各間投表現の出現頻度は表7のようになった。但し、秘書の出現頻度は被験者一人当りに対する平均値であり、被験者

異なり形態素数

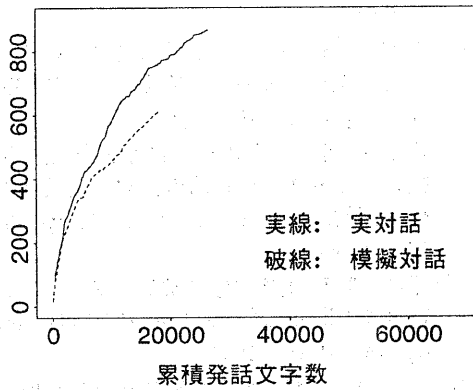


図 7: 異なり形態素数の推移 (被験者)

の出現頻度は被験者一人当りの平均値を示している。表 7 より、「はい」は、実対話であるか模擬対話であるか、秘書か被験者かに関係なく、同程度に用いられていることがわかる。実対話の例 (図 2, 図 3) や模擬対話の例 (図 4, 図 5) を見てみると、「はい」は肯定や相槌としてだけでなく、対話のリズムを整えるためにも用いられており、対話の自然さを演出するのに役立っているように感じられる。

一方、「えっ」、「えっと」、「あっ」、「あの」は実対話の方が高頻度であった。特に、驚きを表す「えっ」において、出現頻度の差 (実対話における出現頻度 ÷ 模擬対話における出現頻度) は顕著であり、秘書の発話の場合で約 3.1 倍、被験者の発話の場合で約 2.1 倍の差があった。これに対し、ためらいや呼び掛けを意味する「あの」では秘書発話、被験者発話ともに約 1.2 倍程度の差しかなかった。

間投表現の出現頻度において、実対話の方が高頻度なのは、模擬対話では秘書、被験者ともに心構えができており、ゆとりをもって対話に参加したため、つなぎの語である間投表現を使う場面が比較的少なかったものと考えられる。逆に、実対話では被験者は移動しながらの対話であり、発話に集中しにくかったため、間投表現が多用されたものと考えられる。また、「はい」を除く間投表現 (4 種類) の中で出現頻度が高かったのは、秘書発話の場合で「えっと」、被験者の発話の場合で「あっ」であった。「えっと」は思案するときや言葉に詰まったときに用いられ

表 7: 間投表現の出現頻度

| 間投表現 | 発話者 | 実対話 | 模擬対話 |
|------|-----|----------|----------|
| はい | 秘書 | 46.1 回/人 | 49.7 回/人 |
| | 被験者 | 50.1 回/人 | 48.9 回/人 |
| えっ | 秘書 | 1.6 回/人 | 0.5 回/人 |
| | 被験者 | 2.9 回/人 | 1.3 回/人 |
| えっと | 秘書 | 12.6 回/人 | 9.4 回/人 |
| | 被験者 | 2.1 回/人 | 1.2 回/人 |
| あっ | 秘書 | 9.5 回/人 | 5.3 回/人 |
| | 被験者 | 11.6 回/人 | 7.5 回/人 |
| あの | 秘書 | 8.9 回/人 | 7.2 回/人 |
| | 被験者 | 5.0 回/人 | 4.3 回/人 |

る語であり、秘書が被験者の状況を想像しながら、適切な指示/応答を行おうと努力している様子が伺える。一方、「あっ」は何かを急に思い出したり、驚いたりしたときに思わず発する語であり、被験者が秘書の指示/応答をその場の状況と照らし合わせながら、移動している様子が伺える。

6. むすび

本稿では、アルバイト受付、携帯電話を用いた道案内という 2 種類のタスク領域で実対話と模擬対話を収集した。まずはじめに、実対話が以下のようにして収集された。

[アルバイト受付タスク] アルバイト募集のチラシを新聞に折り込み、それに応募してきた人たちと受付との電話対話を録音した。

[携帯電話を用いた道案内タスク] 以上の方法で採用された人たちに当センターの最寄り駅に集合してもらい、そこから当センターまで秘書の携帯電話による誘導を受けながら、一人で実際に移動してもらった。そして、このときの電話対話を録音した。

次に、模擬対話が収集された。

[アルバイト受付タスク] 別途雇用した被験者に新聞に折り込んだチラシと同じものを見せ、そのアルバイトに電話で応募するフリをもらった。このときの電話対話を録音した。

[携帯電話を用いた道案内タスク] 被験者らに

当センターに集合してもらい、当センターの最寄り駅から当センターまで移動するフリをしてもらった。そして、このときの電話対話を録音した。

模擬対話の収集において、被験者は実際には実験用の個室に座しており、そのことはもう一方の対話参加者である受付担当者(秘書)も知っていた。この秘書は、実対話収集のときと同一人物であり、実対話のときと同じように振舞うよう要求された。

次に、実対話参加者と模擬対話参加者の道案内タスク遂行時における意識の差をアンケート調査に基づいて比較した。その結果、模擬対話では説明の内容だけでなく、説明の長さやスピードといった体裁にも言及されていたが、実対話では体裁よりも説明の内容や聞き取りやすさなど実質的なことに強い関心が寄せられていることがわかった。また、実対話と模擬対話の言語的・対話的性質に関する予備的分析では、実対話参加者は、状況説明や情報獲得に対し積極的であり、より広い範囲の話題に言及しているように思われた。

現在、音声データの書き起こし時に生じるエラーや揺らぎを削除するための努力を行っており、これが終了した後、各対話の言語的・対話的性質に関する本格的な分析を行う予定である。なお、今回収集された実対話・模擬対話をコーパスにして、公開・配布する計画を立てている。

参考文献

- [1] 佐川, 大西, 杉江: 自己修復を含む日本語不適格文の分析とその計算機による理解手法に関する考察, 情処学論, Vol. 35, No. 1, pp. 46-52 (1994).
- [2] 村上, 嵯峨山: 自由発話音声における音響的な特徴の検討, 信学論, Vol. J78-D-II, No. 12, pp. 1741-1749 (1995).
- [3] Kipp, A., Wesenick, M. B. and Schiel, F.: "Automatic detection and segmentation of pronunciation variants in German speech corpora," *Proc. of Int. Conf. on Spoken Language Processing*, pp. 106-109. Philadelphia, USA (1996).
- [4] 中川, 小林: 自然な音声対話における間投詞・ポーズ・言い直しの出現パターンと音響的性質, 音響誌, Vol. 51, Mo. 3, pp. 202-210 (1995).
- [5] 熊本, 伊藤, 海老名: 支援対話におけるユーザ発話意図の認識, 信学論, Vol. J77-D-II, No. 6, pp. 1114-1123 (1994).
- [6] 伊藤, 海老名, 熊本: 対話型計算機利用支援におけるユーザ質問の分類と支援回答戦略, 信学論, Vol. J77-D-II, No. 7, pp. 1319-1328 (1994).
- [7] 熊本, 伊藤: 支援対話の解析に基づく対話処理方式の提案, 信学論, Vol. J77-D-II, No. 8, pp. 1492-1501 (1994).
- [8] 伝, 春木, 石崎: 音声対話コーパスを用いた言い直しの分析, 情処研報, SLP 16-2, pp. 7-12 (1997).
- [9] 江原, 小倉, 篠崎, 森元, 樽松: 電話またはキーボードを介した対話に基づく対話データベースADDの構築, 情処学論, Vol. 33, No. 4, pp. 448-456 (1992).
- [10] 小林, 板橋, 速水, 竹沢: 日本音響学会研究用連続音声データベース, 音響誌, Vol. 48, No. 12, pp. 888-893 (1992).
- [11] Thompson, H. et al.: "The HCRC map task corpus: Natural dialogue for speech recognition," *Proc. of DARPA Human Language Technology Workshop*, pp. 25-30, San Francisco, USA (1993).
- [12] Bernstein, J. and Danielson, D.: "Spontaneous speech collection for the CSR corpus," *Proc. of DARPA Speech and Natural Language Workshop*, pp. 373-378, New York, USA (1992).
- [13] Pao, C. and Wilpon, J.: "Spontaneous speech collection for the ATIS domain with an aural user feedback paradigm," *Proc. of DARPA Speech and Natural Language Workshop*, pp. 43-48, New York, USA (1992).
- [14] 白井, 竹沢: 音声対話処理, 人工知能学会誌, Vol. 9, No. 1, pp. 48-56 (1994).
- [15] 妙木, 松本, 長尾: 汎用日本語辞書および形態素解析システム, 第42回情処全大講演論文集, No. 1C-9, pp. 3-17-3-18 (1991).
- [16] 熊本, 伊藤昭: 支援対話に現れた言語現象の分析—間投表現に着目して—, 情処研報, 97-NL-119, pp. 91-96 (1997).