

# コールセンターにおける音声対話からの営業日報変換手法の提案

渋木 英潔† 荒木 健治‡

† 北海学園大学ハイテク・リサーチ・センター ‡ 北海道大学大学院情報科学研究科

## 1 まえがき

コールセンターにおいては、日々の電話対応の内容を営業日報として記載しており、この作業に多大な労力を費やしている。そのため、対応内容を要約して自動的に営業日報を作成することで労力を軽減することができると考えられる。こうした背景から、我々はコールセンターにおける音声対話から営業日報を生成する研究に取り組んでいる [1, 2]。

営業日報の特徴として、音声対話中に現れない日報特有の表現の存在が挙げられ、文献 [1] では、帰納的学習を用いることで、音声対話の表現から営業日報に特有の表現へ変換することを行っている。この変換処理は、音声対話から重要文を抽出した後、文単位で変換するというものであった。しかしながら、音声対話において文の長さは比較的短く、同じ一文であっても、営業日報における一文と同じだけの情報を含んでいるとは限らないという問題があった。それゆえ、営業日報の表現形式に合わせて、必要な情報を音声対話の複数の部分から集約する必要があると考えられる。こうした背景から、本稿では、音声対話と営業日報の対から、音声対話の複数部分を集約して営業日報へ変換するルールを学習する手法を提案する。

2 節では、音声対話と営業日報の例に基づいて、本手法で対象とする変換ルールについて検討する。3 節と 4 節では、本手法の学習処理と変換処理に関してそれぞれ説明する。5 節では現時点で判明している課題について述べ、6 節はまとめである。

## 2 変換ルール

営業日報の表現形式は、ある特定の企業、業務内では比較的定まっていることが多い。それゆえ、営業日報の表現形式に沿ったテンプレートを用いて、必要な情報を音声対話から抽出して整形する方法が効果的だと考えられる。その一方で、全ての企業、業務に共通

する表現形式というのは存在しないため、普遍的なテンプレートを作成することは困難であり、それぞれの企業、業務に適したテンプレートを作成する必要がある。このテンプレートを音声対話と営業日報の実例から学習することで労力を軽減することができると考えられる。

基本的に、営業日報の文とほぼ等しい内容の音声対話が存在していることが多い。しかしながら、営業日報の表現が音声対話の表現と表層的に完全一致することは少なく、「○○と問合せた」や「○○と説明した」など音声対話中に存在しない単語が含まれている場合もある。したがって、変換ルールには、音声対話中の表現を言い換える機能と、音声対話中に存在しない単語を創出する機能が必要であると考えられる。前者の言い換えを、学習という観点で見た場合、音声対話中に類似した表現が存在しているため、対応付けは比較的容易であると思われる。一方、後者の創出は、一般に発話者の意図などを表した記述であり、音声対話中に類似した表現は存在しない。しかしながら、営業日報に記載すべき意図の種類はある程度限定されていると考えられ、営業日報全体を通して多用されている表現を学習の手掛かりとすることが考えられる。また、営業日報の一文が音声対話の複数の部分に対応している場合も考えられ、変換ルールは多対一の対応関係に対応できる形式にする必要がある。

以上の理由から、本手法で学習する変換ルールを以下のように定義する。営業日報として出力する文の種類を決定するための意図ルールと、音声対話から重要部分を抽出するための換言ルールである。意図ルールと換言ルールの 2 種類のルールを定義することで、多対一の対応関係への対応を試みている。

## 3 学習処理

換言ルールの学習は、音声対話と営業日報を比較し、換言関係にある部分に対応付けることで行われる。両

者を MeCab[3] を用いて形態素解析して自立語を抽出し、共通して出現する単語を特定する。ルール適用範囲における共通単語が占める割合が高いほど換言対象として適していると考えられるため、最初に出現する共通単語から最後に出る共通単語までの部分文字列を適用範囲として、その部分文字列に占める共通単語の文字数に基づいて換言関係にあるかを判断する。音声対話と営業日報それぞれの適用範囲から共通単語を除いた文字列の並びを換言ルールとする。また、共通単語に対応する部分は品詞情報を制約としてもっている。

意図ルールは、換言ルールの適用範囲を除いた文字列から学習される。「問合せ」や「案内」といった意図は一般に「○○ですか」や「○○したほうがよい」などの文末表現に反映されると考えられるため、換言ルールの適用範囲の直後の文字列を対応付けることで意図ルールを学習する。意図ルールは複数の換言ルールを含むことができ、音声対話中の複数の部分を集約することができる。

この段階の意図ルールには、発話者の意図とは無関係な語句も含まれてしまうと考えられ、結果として適用率が下がることが予想される。そこで、特定の企業や業務に限定した場合には、意図の種類も限定され、その意図を反映した表現も限定されてくると仮定し、同一意図の意図ルール同士を比較し差異部分を削除することで、意図と無関係な語句の削除を行った。

## 4 変換処理

本手法の変換は、音声対話に対して、意図ルール、換言ルールの順に適用することで行われる。最初に、意図ルールの条件と一致する部分の前方文字列を変換候補として選択する。意図ルールの条件部は、換言ルール直後の文字列であるため、一致部分の直前に還元ルールの適用範囲が含まれていると推測できる。しかしながら、一致部分より前の文字列全てが適用範囲であるとは限らない。そこで、換言ルールの共通単語に対応する部分の品詞情報を用いて以下のように適用範囲の決定を行う。換言ルールの品詞情報と一致するかどうかを変換候補の自立語を末尾から先頭に向かって順番に調べていき、全ての品詞情報と一致するか、一致しない自立語が出現した時点までの文字列を適用範囲とする。適用範囲に対応した言い換えを行い、意図ルールの変換文字列と組み合わせて最終的な出力とする。

意図ルール  $i$  を適用した場合の出力文字列の尤度は

以下の式 (1) で計算される。

$$plausibility(i) = \prod_{p \in P} \frac{match_{pos}(p) \cdot match_{exp}(p)}{total_{pos}(p) \cdot total_{exp}(p)} \quad (1)$$

$P$  は意図ルール  $i$  に含まれる換言ルールの集合である。 $total_{pos}(p)$  は換言ルール  $p$  に含まれる共通単語の品詞情報の総数であり、 $total_{exp}(p)$  は共通単語を除いた文字列の総数である。 $match_{pos}(p)$  と  $match_{exp}(p)$  はそれぞれ音声対話と一致した適用範囲における品詞情報と文字列の数である。尤度の高い順に、営業日報として相応しい文数になるまで変換結果を出力する。

## 5 課題

諸般の事情により定量的評価が行えていないが、予備実験などから現時点で判明している課題に関して簡単に整理する。

一点目は、複数の意図ルールを適用した場合の出力順序に関する問題である。現在は尤度順に出力しているため、文脈として不自然な出力となる場合がある。この問題に関しては、例えば、「問合せ」を意図した文の次は「説明」を意図した文を出力しなくてはならない、といったルールを営業日報における文の並びから学習する方法が考えられる。しかしながら、文脈の整合性と尤度の優先順位をどのように調和させるかなど解決すべき点も多い。

二点目は、ルールの適用における被覆率の低さである。書き言葉である営業日報における意図やその表現は比較的定まっていることが多いが、音声対話に関しては状況に応じて適宜発話することや認識誤りなどの影響もありルールの条件と一致することが少ない。したがって、そのような揺れを吸収できるような処理が必要である。単純に自立語だけを抜き出すような処理では、関係の薄い部分も変換対象としてしまうため、前後の関係や文の長さなどを考慮する必要があると考えられる。

三点目は、意図ルールと換言ルールのそれぞれの変換結果を結合する際に不自然な表現となることである。この問題は、校正処理などの後処理で対処するのが良いと思われる。これらの問題は今後の課題である。

## 6 まとめ

本稿では、コールセンターにおける音声対話から営業日報へ変換する手法を提案した。提案手法は、音声対話の複数の部分を集約して営業日報に変換するため

に、営業日報として出力する文の種類を決定するための意図ルールと、音声対話から重要部分を抽出するための換言ルールの2種類のルールを学習する。今後は、定量的評価を行い、提案手法のより詳細な分析および改善を行う予定である。

## 参考文献

- [1] 矢野純司, 荒木健治: コールセンターにおける音声対話を対象とした帰納的学習を用いた営業日報生成手法の性能評価, 情報処理学会研究報告 2007-NL-178, pp.21-28, 2007.
- [2] 岩崎礼次郎, 荒木健治: コールセンターにおける対話データを用いた営業日報の自動生成, ことば工学研究会資料, SIG-LSE-A503-14, pp.87-94, 2006.
- [3] MeCab/和布蕪: <http://mecab.sourceforge.net/>