

## 音声対話向けの音声合成による意図伝達精度の評価

北条伸克\*  
Nobukatsu Hojo宮崎昇\*  
Noboru Miyazaki

## 1. Introduction

語用論分野における Grice の理論 [1] や発話行為論 [2, 3] では、話し手の意図が聞き手へ伝達されるかどうかコミュニケーションの成立を左右するとされる。人間と機械のインタラクションにおいても同様に、ユーザがシステムの意図を正確に推論できるよう、システムが発話を生成することが重要である。意図の推論は、発話の表層や文脈 [4] のみでなく、韻律 [5, 6] にも依存するため、意図の正確な伝達のためには、テキスト音声合成 (text-to-speech; TTS) システムによる韻律の制御が必要である。以上から、テキスト音声合成システムを意図伝達の精度の観点から評価することが不可欠である。

合成音声の一般的な評価方法は、自然性、明瞭性、話者の類似性、表現力等に関する聴取実験である [7, 8, 9, 10]。また、オーディオブックの朗読 [11] や音声対話システム [12, 13] 等、アプリケーションに特化した評価も実施されている。しかし、意図伝達精度に関する評価手法は確立されていない。

先行研究では、意図伝達精度の評価手法として、speech-act rating [6] を実施している。この評価手法では、実験参加者は、参照意図 (例: 非難) の定義の説明文を読み、続いて、「どの程度、音声サンプルから参照意図が感じられるか?」という質問に回答する。一般に、信頼性及び妥当性の高い主観評価実験結果を得るためには、実験参加者が質問の意味を正確に理解する必要がある。しかし、参照意図の定義の説明文は口語的であるため、実験参加者によって解釈の相違が生じ、評価結果の信頼性及び妥当性が損なわれる可能性がある。評価対象が少数のカテゴリ [5, 6] や低次元表現 [10] であれば、意図の解釈の相違は生じにくく、その影響は深刻ではないと考えられる。一方、評価対象の意図のカテゴリ数が増大した場合、意図同士の違いを正確に理解することがより困難になるため、意図の解釈の相違による影響は深刻となる。広範囲の意図を評価対象とすることが可能な評価手法を確立するためには、意図の解釈の相違を防ぐことが重要であると考えられる。

本稿では、意図の解釈の相違を防ぐため、意図を明示的に定義し、その定義を実験参加者に提示する手法を提案する。発話行為論では、いくつかの意図を明示的に定義しており、その定義は「適切性条件」と呼ばれる [3]。本稿では、適切性条件を参考に、評価対象とする意図を明示的に定義する。提案法により、評価結果について二つの利点が期待される。一つ目は、群内分散 (評価者間分散) の減少である。質問の意味の解釈における個人差が抑制されることで、同一の音声サンプルについての評価値が実験参加者間で一貫することが期待される。二つ目は、群間分散の増加である。質問の解釈に自信がなければ、実験参加者は極端な評価値を与えにくく、音声サンプルの品質差について、感度が低下すると考えられる。提案法により質問の意味が明確化されることで、音声サンプル間の違いが適切に評価結果に反映され、評価の感度が向上すると期待される。上述の二つの分散の変化の有用性として、実験参加者数が少数でも統計的有意性のある評価結果が得られること等が期待される。本稿では、3 章及び 4

<p>インストラクション:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>あなたは、りこさんというロボットと会話をしています。ちょうど下記の対話を終えたところを想像してください。</li> <li>対話に続きりこさんの発話として、音声を再生して聞いてください。</li> <li>下記の質問に答えてください。</li> </ol>
<p>対話文章: (部屋で雑談をしているところです。)</p> <p>Riko-san: 私は一風堂が好きです。</p> <p>You: 私もです。一蘭は好きですか?</p> <p>▶ 0:00 ● ↓</p>
<p>質問:</p> <p>りこさんは、下記の意図で話していると思いますか?</p> <p>※ 音声の肉声感ではなく、感じられた意図について評価してください。</p> <p>りこさんは、フィラーを発話した。</p> <p><input type="radio"/>1 (思わない) <input type="radio"/>2 (どちらかというと思わない) <input type="radio"/>3 (どちらとも言えない)</p> <p><input type="radio"/>4 (どちらかというと思う) <input type="radio"/>5 (思う)</p>
<p>戻る 次へ</p>

図 1: 従来評価手法の GUI の例。

<p>質問:</p> <p>りこさんの気持ちの説明として、下記の文章は正しいと思いますか?</p> <p>※ 音声の肉声感ではなく、感じられた意図について評価してください。</p> <p>りこさんは、何を話すか考えている</p> <p><input type="radio"/>1 (思わない) <input type="radio"/>2 (どちらかというと思わない) <input type="radio"/>3 (どちらとも言えない)</p> <p><input type="radio"/>4 (どちらかというと思う) <input type="radio"/>5 (思う)</p> <p>りこさんは、「私が話し続けよう」と思っている。</p> <p><input type="radio"/>1 (思わない) <input type="radio"/>2 (どちらかというと思わない) <input type="radio"/>3 (どちらとも言えない)</p> <p><input type="radio"/>4 (どちらかというと思う) <input type="radio"/>5 (思う)</p>
---

図 2: 提案評価手法による GUI の例。インストラクションと対話文章はベースライン評価手法と同じものを使用する。

章において提案法及び従来法による主観評価実験結果を比較し、上述の有用性を検討する。

## 2. 評価手法

## 2.1. ベースライン手法

本章では、まず、先行研究 [6] を参考に、ベースラインとして使用する評価手法について述べる。先行研究 [6] は、音声による意図伝達精度を評価するため、二つの実験を行っている。一つは、強制選択法 (alternative forced choice; AFC) による評価であり、実験参加者は、選択肢の中から、感じられた意図を選択する。もう一つは、“speech-act rating” であり、実験参加者は、参照意図が音声サンプルからどの程度感じられたかを評価する。本研究では、speech-act rating に基づきベースライン手法を定義する。一般に、多数の選択肢からの選択を行うことは困難であるため、多数の意図セットを評価対象として使用する場合、AFC は実行困難となると考えられるためである。

従来の speech-act rating では、文脈を提示せずに音声を評価するが、本研究のベースライン手法では、文脈を提示する。この理由は、相槌や繰り返し、言い換えといった意図の推論は文脈に強く依存するため、適切な評価を行うためには、文脈を提示する必要があるためである。ベースライン手法の評価のために使用した GUI の例を図 1 に示した。ベースライン手法では、まず、実験参加者に対するインストラクションとして、ロボットと、画面に表示された対話を終えた瞬間を想像するよう指示する。続いて、実験参加者は、その直後のロボットの発話音声を想定し、音声サンプルを聞く。最後に、実験参加者は表示された質問に返答する。

## 2.2. 提案法

ベースライン手法による予備実験と実験参加者に対するヒアリングを行ったところ、評価を行う際、意図の

\*NTT コミュニケーション科学基礎研究所

定義が十分に理解できず、評価が難しい回答があった。意図の定義が十分に理解されなければ、評価結果は信頼性の低いものとなる懸念がある。本研究では、意図の定義を明確化するため、質問を変更する。

提案法では、発話行為論における理論的定義である“適切性条件”に従い、各意図を明確に定義する。発話行為論では、何かを発話することで遂行される、話し手による意図的な行為を発話内行為と呼ぶ [14]。また、発話内行為を遂行するための必要十分条件は、“適切性条件”と呼ばれる [3]。例えば、発話内行為「約束」を遂行するための適切性条件は、下記の通りである。

- A は S による未来の行為である。
- H は A して欲しいと S は信じている/S は A する能力がある/S はまだ A していない/A することで H は得をする。
- S は A する意思がある
- 発話は、S が A する意思の表明とみなされる

ただし、S、H、A はそれぞれ、話し手 (speaker)、聞き手 (hearer)、約束される行為 (action) とした。これら全ての条件が満たされると聞き手が判断したとき、話し手の意図が聞き手へ伝達されたとみなすことができる。

提案法では、まず、評価に使用する各参照意図について、適切性条件を定義する (実験で使用した例を表 1 に示した)。続いて、実験参加者は、参照意図の各適切性条件が成立していると感じるかどうかを 5 段階で評価する。一つの音声サンプルに対する意図伝達精度の評価値は、参照意図の全ての適切性条件の成立に関する評価値の最小値として決定する。ただし、会話の文脈が与えられたとき、適切性条件の中には自明に成立するものが存在する。このような自明に成立する適切性条件は、本研究では評価対象から除外する。質問を被験者にとってより理解しやすくするため、話者の信念や感情についての質問には直接話法を使用し、例えば「彼女は『私が話し続けよう』と思っている」のように表記する。適切性条件で使用される“S”、“H”、“P”等の変数は、会話の文脈を考慮し、具体的な命題内容を代入し使用する (例えば、“S” = “彼女”、“H” = “あなた”、“P” = “明日雨が降ること”)。図 2 に、対話行為がフィルターである音声の評価するために提案法で使用した GUI を例示した。インストラクション及び対話文章については、ベースライン手法と同じものを使用する。

### 3. 実験

#### 3.1. 意図セット

評価対象の意図セットとして、対話行為 (dialogue act; DA) タグ [15] を使用した。対話行為とは、話し手の意図の抽象表現である [16]。対話行為タグは、33 種類の対話行為で構成される。本実験では、19 種類の対話行為を評価対象として選択した。残りの 14 種類の対話行為は、評価対象の 19 種類のいずれかと定義が類似しているため、評価対象から除外した。例えば、自己開示\_事実、自己開示\_経験、自己開示\_習慣は、伝達される命題内容を除いて、自己開示\_予定と定義が同一であるため、評価対象から除外した。

19 種類の対話行為について、筆者らがその適切性条件を定義した (表 1)。適切性条件の定義により、いくつかの対話行為の組について、その定義の違いを明確化した。例えば、質問\_情報提供要求と、質問\_自問の違いは、話し手が聞き手に応答を求めているかどうかの違いと定義した。同様に、確認と質問\_情報提供要求の違いは、応答内容が文脈により示唆されているかどうかの違いと定義した。表 1 中で ‘\*’ で示した適切性条件

話者	対話行為	発話
A		近所にコンビニはありますか？
B		セブンイレブンが 3 軒あります。
A	感嘆	そんなにあるんですか！

図 3: 会話口調音声データベースの収録文章の例。グレーの部分の発話について、音声を取録した。話者 A、話者 B による先行発話は、会話文脈を示すために記載した。

は、文脈が与えられた際に自明に成立するため、評価の質問から除外した。

#### 3.2. 音声資料

NEUTRAL, CONV, CONV-DA, NATURAL の 4 種類の音声を使用した (表 2)。4 種類の音声は、異なる意図伝達精度を持つと期待される。NEUTRAL は、読み上げ口調の合成音声を使用した。NEUTRAL の音声は、音素やアクセント等の言語的特徴を考慮して合成した。CONV, CONV-DA は、会話口調の合成音声を使用した。CONV は、NEUTRAL と同様に言語的特徴のみを考慮して合成した一方で、CONV-DA は、言語的特徴に加え対話行為情報を考慮して合成された。これにより、各対話行為の持つ韻律の特徴が再現されると期待される。NATURAL は、発話文章と対話行為を考慮して声優が自然に発話した自然音声を使用した。評価実験では、日本語の音声サンプル、対話文章、インストラクションを使用した。

##### 3.2.1. 会話口調音声データベース

対話行為タグ付きの会話口調音声データベースを構築した。本データベースは、CONV 及び CONV-DA の音声合成用音響モデルの学習データ、NATURAL の評価用音声サンプルの 2 通りの方法で使用した。収録文章は、3680 対話 (約 13.4 万発話) からなるテキストチャットデータベース [17] から抽出した。2 名の専門家が、各発話に対話行為タグを付与した。収録文章は、エンタピューを尺度に音素と対話行為の頻度のバランスを取ることで設計した。

音声収録で使用した収録原稿を図 3 に示した。収録原稿では、収録する発話文章のみでなく、その DA や先行発話も示した。日本人女性のプロの声優の発話を収録した。収録の際は、発声の前に、まず収録原稿を読み、会話文脈を理解するよう教示した。発声の際は、会話文脈と DA を考慮し、自然な会話口調で発声するよう教示した。収録の結果、5177 発話、合計約 180 分の音声を収録した。

##### 3.2.2. 読み上げ口調音声データベース

読み上げ口調の合成音声 (NEUTRAL) を作成するための学習データとして、読み上げ口調音声データベースを使用した。読み上げ口調音声データベースには、ニュースや天気予報の発話文章を使用した。NEUTRAL 音声の学習データとして、7338 文、合計約 560 分を使用した。読み上げ口調の音声データベースについても、日本人女性のプロの声優の発話を使用した。会話口調音声データベースとは異なる声優の発話を使用した。

##### 3.2.3. 音声サンプル

合成音声の 3 条件 (NEUTRAL, CONV, CONV-DA) については、deep neural network (DNN) に基づく音声合成手法 [18] を使用した。NEUTRAL, CONV

表 1: 実験で使用した対話行為と適切性条件. \*’は, 自明に成立するため, 提案法の質問から除外された適切性条件を示す. 変数 S, H, P, A, E は, それぞれ話し手, 聞き手, 命題, 行動, 心的状態を表す.

ID	対話行為	適切性条件
1	挨拶	• S は挨拶をしている. * S と H はちょうど会ったところだ.
2	自己開示_予定	• S は, S が P を信じていることを H に知らせたい. * S が P を信じていることを, H は知らないかもしれない. • S は P を信じている. * P は S の予定だ.
3	自己開示_評価+	• S は E と感じていることを H に知らせたい. • S は E と感じている.
4	自己開示_評価-	
5	自己開示_評価 0	
6	自己開示_欲求	* S が E と感じていることを H は知らないかもしれない. * E はそれぞれ, S による肯定的/否定的/中立的な評価または欲求だ.
7	質問_情報提供要求	• S は H に P について教えて欲しい. • S は P を知りたい. * S は P を知らない. * H は質問されなければ, P について S に教えないかもしれない.
8	質問_自問	• S は H に P について教えて欲しいとは限らない. • S は P について知りたい. * S は P について知らない.
9	相槌	• S は H が言ったことを理解した. * S は H が話し続けるだろうと思っている.
10	共感・同意	• S は P について H と同意見だ. * H は S が同意見だということを知らないかもしれない.
11	非共感・非同意	• S は P について H と異なる意見だ. * H は S が異なる意見だということを知らないかもしれない. • S は P を知らない
12	確認	• S は H に P について知らせて欲しい. • S は P について知りたい. * H は依頼されなければ P について知らせないかもしれない. * P は文脈により示唆されている.
13	提案	• S は A 使用としている/S は H に A してほしい. * A は S または H による未来の行動である. * S または H は A することができる.
14	繰り返し	• S は H が言ったことを理解した. • S は H が言ったことに興味を持っている. * 発話は, H の言ったことと類似した内容だ.
15	承認	• S は E と感じていることを H に知らせたい. • S は E と感じている. * S が E と感じていることを H は知らないかもしれない. * E は S による H についての肯定的な評価だ.
16	感謝	• S は A に感謝している. * A は H による過去の行動だ. * A は S のためになる.
17	謝罪	• S は A について後悔している. * A は S による過去の行動だ. * H は A を不快に感じる.
18	フィラー	• S は話す内容を考えている. * S は話し続けようとしている.
19	感嘆	• S は E と感じている. * E は S の感情だ.

表 2: 4 種類の音声条件.

条件	説明
NEUTRAL	合成音声, 読み上げ口調, DA 考慮なし
CONV	合成音声, 会話口調, DA 考慮なし
CONV-DA	合成音声, 会話口調, DA 考慮
NATURAL	自然音声, 会話口調, DA 考慮

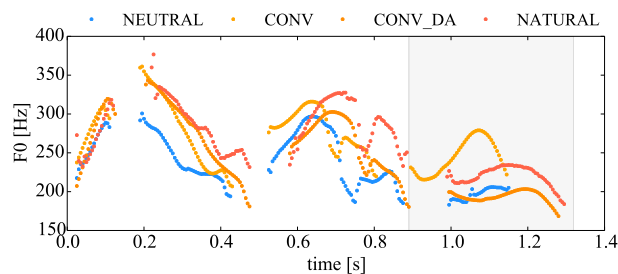


図 4: 発話文章 ID18 「そうですね」の F0 軌跡の例. 句末音調に相当する時刻をグレーで示した.

の入力ベクトルは, 506 次元とした. CONV-DA については, 更に, DA を 33 次元の 1-hot ベクトルで表現し, 入力ベクトルに追加した. WORLD [19] を使用し, 40 次元のメルケプストラム, 5 次元の非周期性指標, 対数 F0 を抽出し使用した. 評価セットに含まれる音声は, DNN 音響モデルの学習データから除外した.

4 つの音声について, 発話「そうですね」の F0 軌跡を図 4 に示した. F0 軌跡を比較すると, NEUTRAL は他の音声に比べ, 軌跡全体の分散が小さい. また, 句末音調を比較すると, CONV (強調型上昇調) は, NATURAL や CONV-DA (上昇下降調) と大きく異なる. 句末音調の違いにより, 伝達される発話意図が変化すると考えられる [21].

### 3.3. 実験条件

ベースライン手法と提案手法により, 評価実験を行った. 実験参加者は, 20 代及び 30 代 (男性 2 名, 女性 8 名) の健聴の日本語話者 10 名であった. 評価実験は,

表 3: 実験結果. F-test ( $\alpha = 0.05$ ) で有意な結果を太字で示した.

ベースライン手法			提案法		
F-ratio	$V_A$	$V_R$	F-ratio	$V_A$	$V_R$
<b>7.54</b>	8.70	1.15	<b>11.35</b>	10.20	0.90

図 1 及び図 2 に示した GUI を用いて行った. 音声の聴取にはヘッドフォンを使用した. 評価する発話文章は, 会話口調音声データベースから選択した. 評価する発話文章の選択の際は, 4 つのうち少なくとも一つの音声で, 感じられる意図が異なるような発話文章を選択した. GUI に表示する会話文脈は, 対応するテキストチャットデータベースの文脈から切り出したものを使用した. 10 名の実験参加者, 2 つの評価手法のそれぞれについて, 76 個の評価 (19 発話文章  $\times$  4 音声) を得た. 各実験参加者ごとに, 音声サンプルの提示順序はランダムとした.

各手法の評価者間信頼性と感度を調査するため, 分散分析 (analysis of variance; ANOVA) を行った. 各手法について, 群間分散 ( $V_A$ ) と群内分散 ( $V_R$ ) を算出した. 手法によって, 各分散が有意に変化したかを確認するため, 信頼水準 95% の F 検定を実施した. また, 各手法・各発話文章について,  $F\text{-ratio} (=V_A/V_R)$  を算出して比較した.  $V_A$  の増加,  $V_R$  の減少はそれぞれ感度, 評価者間信頼性の向上に対応するため, 各評価手法の品質を総合的に評価する尺度として F-ratio を使用した.

### 4. 実験結果

表 3 に実験結果を示した. 提案法により,  $V_A$  が増大し,  $V_R$  が減少することが明らかとなった. また, F-test により, これらの分散の変化は, 統計的に有意であることが確認された. 以上から, 提案法により, 評価手法の感度と評価者間信頼性が向上することが示された.

各発話文章・各評価手法について F-ratio を算出した結果を図 5 に散布図で示した. 図中の数値は, 表 1 中の対話行為及び発話文章の ID を表す. 大半の発話文章について, 提案法により F-ratio が改善することが明らか

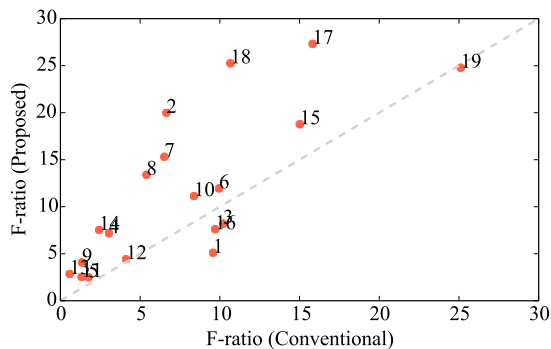


図 5: 各発話文章・各評価手法について算出された F-ratio の散布図数値は表 1 中の対話行為及び発話文章の ID を表す。

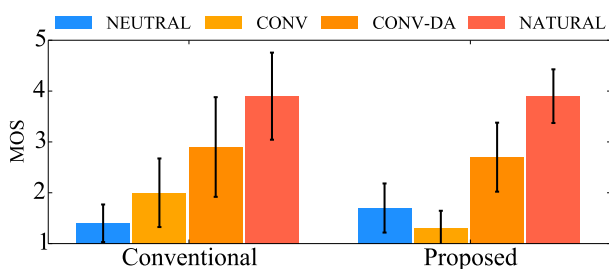


図 6: 18 番の発話文章 (フィラー) の MOS 評価結果。エラーバーは 95% 信頼区間を示した。

かとなった。提案法による効果が特に大きい発話文章は、2 (自己開示\_予定), 7 (質問\_情報提供要求), 8 (質問\_自問), 17 (謝罪), 18 (フィラー) であった。これらの意図は、ベースライン手法の質問では、実験参加者による正確な理解が困難であり、提案法がこの問題を緩和したためであると考えられる。

提案法により特に F-ratio が大きく改善した 18 番の発話文章 (フィラー) についての評価結果を図 6 に示した。提案法により、信頼区間が縮小することが確認された。また、ベースライン手法、提案法のいずれにおいても、CONV-DA が CONV に対しより高い自然性を示した。ただし、統計的な有意差が得られるのは、提案法のみであった。この結果により、提案法による感度の向上が例証された。

## 5. 結論

語用論の観点から、音声合成による意図伝達を評価することが必要であると考えられる。この目的のため、本稿では、意図伝達の評価手法を提案した。4 つの音声条件を使用した評価実験を行い、提案法をベースライン手法と比較した。実験結果から、提案法により感度と評価者間信頼性が改善されることが明らかとなった。今後の課題として、本研究で筆者らが定義した適切性条件の妥当性についての検証が必要である。

## 参考文献

- [1] H. P. Grice, *Studies in the Way of Words*. Harvard University Press, 1991.
- [2] J. L. Austin, *How to do things with words*. Oxford university press, 1975.
- [3] J. R. Searle, F. Kiefer, M. Bierwisch et al., *Speech act theory and pragmatics*. Springer, 1980, vol. 10.
- [4] D. Wilson and D. Sperber, *Meaning and relevance*. Cambridge University Press, 2012.

- [5] K. Maekawa, "Production and perception of 'paralinguistic' information," in *Speech Prosody 2004, international conference*, 2004.
- [6] N. Hellbernd and D. Sammler, "Prosody conveys speaker's intentions: Acoustic cues for speech act perception," *Journal of Memory and Language*, vol. 88, pp. 70–86, 2016.
- [7] A. Schmidt-Nielsen, "Intelligibility and acceptability testing for speech technology," NAVAL RESEARCH LAB WASHINGTON DC, Tech. Rep., 1992.
- [8] ITU-T, *A Method for Subjective Performance Assessment of the Quality of Speech Voice Output Devices*, International Telecommunication Union Std., 1994.
- [9] R. van Bezooijen and V. J. van Heuven, "Assessment of speech synthesis," *Handbook of standards and resources for spoken language systems*, pp. 481–653, 1997.
- [10] T. Nagata, H. Mori, and T. Nose, "Dimensional paralinguistic information control based on multiple-regression hsmm for spontaneous dialogue speech synthesis with robust parameter estimation," *Speech Communication*, vol. 88, pp. 137–148, 2017.
- [11] F. Hinterleitner, G. Neitzel, S. Möller, and C. Norrenbrock, "An evaluation protocol for the subjective assessment of text-to-speech in audiobook reading tasks," in *Proc. Blizzard Challenge Workshop. International Speech Communication Association (ISCA)*. Citeseer, 2011.
- [12] J. Mendelson and M. P. Aylett, "Beyond the listening test: An interactive approach to tts evaluation," in *INTER-SPEECH*, 2017, pp. 249–253.
- [13] Y. Chiba, T. Nose, T. Kase, M. Yamanaka, and A. Ito, "An analysis of the effect of emotional speech synthesis on non-task-oriented dialogue system," in *Proceedings of the 19th Annual SIGdial Meeting on Discourse and Dialogue*, 2018, pp. 371–375.
- [14] P. F. Strawson, "Intention and convention in speech acts," *The philosophical review*, vol. 73, no. 4, pp. 439–460, 1964.
- [15] T. Meguro, R. Higashinaka, Y. Minami, and K. Dohsaka, "Controlling listening-oriented dialogue using partially observable markov decision processes," in *Proceedings of the 23rd international conference on computational linguistics*. Association for Computational Linguistics, 2010, pp. 761–769.
- [16] A. Stolcke, K. Ries, N. Coccaro, E. Shriberg, R. Bates, D. Jurafsky, P. Taylor, R. Martin, C. V. Ess-Dykema, and M. Meteer, "Dialogue act modeling for automatic tagging and recognition of conversational speech," *Computational linguistics*, vol. 26, no. 3, pp. 339–373, 2000.
- [17] R. Higashinaka, K. Imamura, T. Meguro, C. Miyazaki, N. Kobayashi, H. Sugiyama, T. Hirano, T. Makino, and Y. Matsuo, "Towards an open-domain conversational system fully based on natural language processing," in *COLING*, 2014, pp. 928–939.
- [18] H. Zen, A. Senior, and M. Schuster, "Statistical parametric speech synthesis using deep neural networks," in *In Proc. ICASSP 2013*, 2013, pp. 7962–7966.
- [19] M. Morise, F. Yokomori, and K. Ozawa, "WORLD: a vocoder-based high-quality speech synthesis system for real-time applications," *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, vol. 99, no. 7, pp. 1877–1884, 2016.
- [20] H. Silén, E. Helander, J. Nurminen, and M. Gabbouj, "Ways to implement global variance in statistical speech synthesis," in *Thirteenth Annual Conference of the International Speech Communication Association*, 2012.
- [21] K. Iwata and T. Kobayashi, "Expressing speaker's intentions through sentence-final intonations for japanese conversational speech synthesis," in *Thirteenth Annual Conference of the International Speech Communication Association*, 2012.
- [22] M. Wester, C. Valentini-Botinhao, and G. E. Henter, "Are we using enough listeners? No!—An empirically-supported critique of interspeech 2014 TTS evaluations," in *Sixteenth Annual Conference of the International Speech Communication Association*, 2015.