

ラップバトル対話システムの開発 —人工知能を用いたラップバトルの実現—

1. 背景

近年、ラップバトルが注目を集めている。ラップバトルとは図 1 に示すように 2 人のラッパーが対話形式で即興ラップをおこない、どちらのラップが優れているかを競う競技である。1 回の即興ラップをバースと呼び、バースを交互に 3 回ずつおこなうことでバトルは終了する。バース間に休憩はなく、相手のバースが終了した後、即座に次のバースをおこなう必要がある。

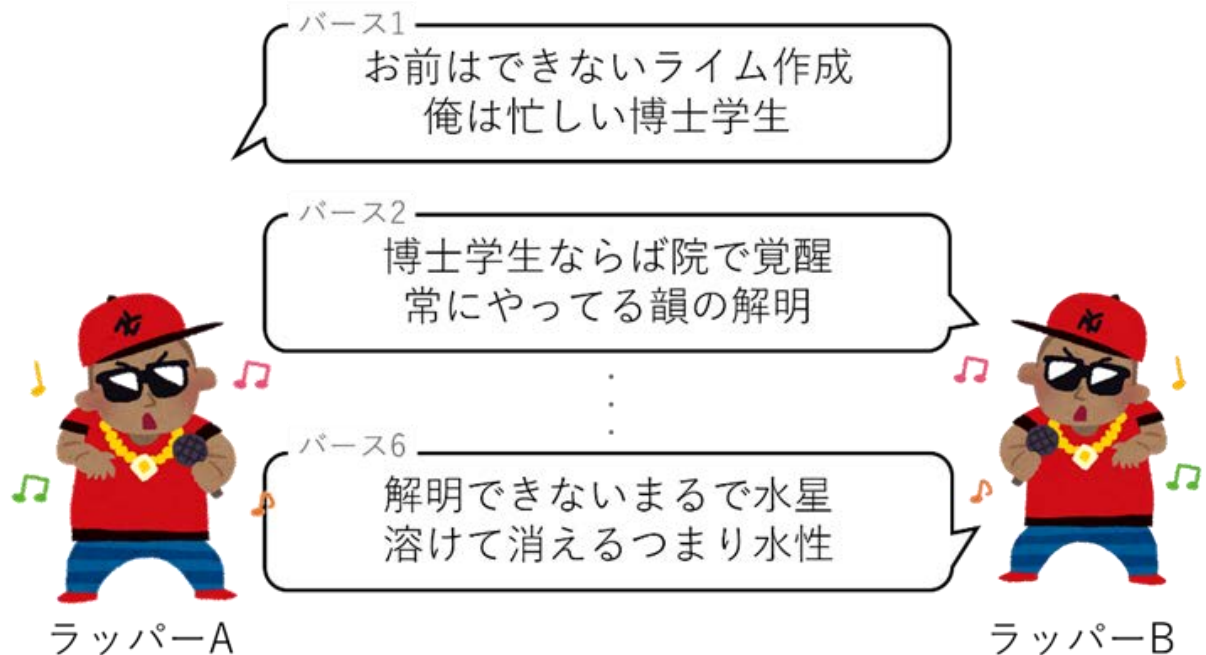


図 1:ラップバトルのイメージ

ラップバトルは主にライム、アンサー、フローの 3 つの観点から評価される。1 つ目はライム(韻)の良さである。ライムとは、ある単語に対して母音列が一致する語のことである。たとえば、図 1 のバース 1 に示す「作成」と「学生」はローマ字にすると「SAKUSEI」と「GAKUSEI」で表され、母音「AUEI」で一致するライムである。また、このときバース 2 に示すような「博士学生」と「院で覚醒」(それぞれ「HAKASEGAKUSEI」と「INDEKAKUSEI」で表され、「EAUEI」で一致する)のように、「大学院」という共通した意味類似性を持つライムは、即興で思いつくことは難しく高度であると評価される。2 つ目はアンサー(返答)の良さである。一般的なラップと異なり、ラップバトルでは相手のバースに返答する形でバースを作成する必要がある。たとえば、図 1 で示すバース 2 は、相手の発言内容である「俺は忙しい博士学生」に対して、「博士学生なら院で覚醒」という返答をバースに含んでいる。この返答のことをラップバトルではアンサーと呼ぶ。アンサーは定量的な評価が難しい指標であるが、一般的には、相手の発言に対してうまく言い負かすことや、Dis を含んで返答することが、アンサーとして高度であると評価される。3 つ目はフロー(リズム)の良さである。フローは簡潔に言うラップの歌い方である。フローでラップにリズムをつけることで、ライムやアンサーが強

調される効果がある。ラップバトルでは対戦に用いられる音楽が毎回異なり、テンポも音楽により大きく異なる。そのため、フローも即興で考える必要がある。加えて、発言内容の量もフローに依存するため、自分の言いたいこととフローをうまく組み合わせる必要がある。つまりフローでは、発言内容とビートをうまく組み合わせることができるかが良さの指標となる。

以上、3つの観点をもとにバースを考えることはプロでも難しい。特に、ラップバトルにおいては、相手のバースを聞きながら、返答となるバースを即興で考える必要があるため、更に難しいと言える。これらの条件をクリアするには、速い頭の回転と豊富な語彙が必要である。そこで、本プロジェクトでは、速い処理速度と記憶量、豊富な語彙を持ち合わせるコンピュータを用いた、ラップバトル対話システムを提案した。

2. 目的

本プロジェクトの目的は、ラップバトル対話生成システムの実現である。コンピュータの処理能力と豊富な語彙を用いて、ラップバトル対話システムを開発する。ラップバトルの対話をおこなうには、相手のバースに対して返答となるバースを生成する必要がある。返答バース生成はテキストベースと音声ベースの生成をおこなう。本システムの軸となるのはテキストベースでのバース生成である。音声ベースの生成はこのテキストを音声に変換することで生成をおこなう。

本プロジェクトでは、バース生成のみならず、バース生成システムを用いたこれまでにない新しいラップバトルへの開拓を目的としている。本対話システムは実際にラップバトルの大会にエントリーし、一人のラッパーとして出場させることを目指した。また、本システムを用いることにより、これまでにないラップバトルコンテンツの作成が期待される。加えて、本来人同士で行われるラップバトルをシステム対システム、人対システム、という新しいラップバトルの形にて実現可能である。

3. 開発の内容

本プロジェクトは、人間とシステムがラップバトルをおこなうことが可能なラップバトル対話システムを開発する。プロジェクトの目標達成のために、未踏の期間ですべきことは、図4に示すように大きく3つのステップに分けられる。1.実戦デモシステム、2.バース生成システム、3.ラップ音声合成システムの作成である。本プロジェクトの核となるシステムはバース生成システムである。これは入力バースに対して、返答バースを生成するテキストベースのシステムである。本プロジェクトでは、このバース生成システムを作成することを第一目標とする。次に、バーステキストをラップ音声に変換するシステムを作成する。これは、生成された返答バースをラップ音声に変換するシステムである。最後に、本技術を利用するための実戦デモシステムを作成する。これは、バース生成システムとラップ音声合成システムを用いた、実空間でラップバトルが体験できるデモシステムである。

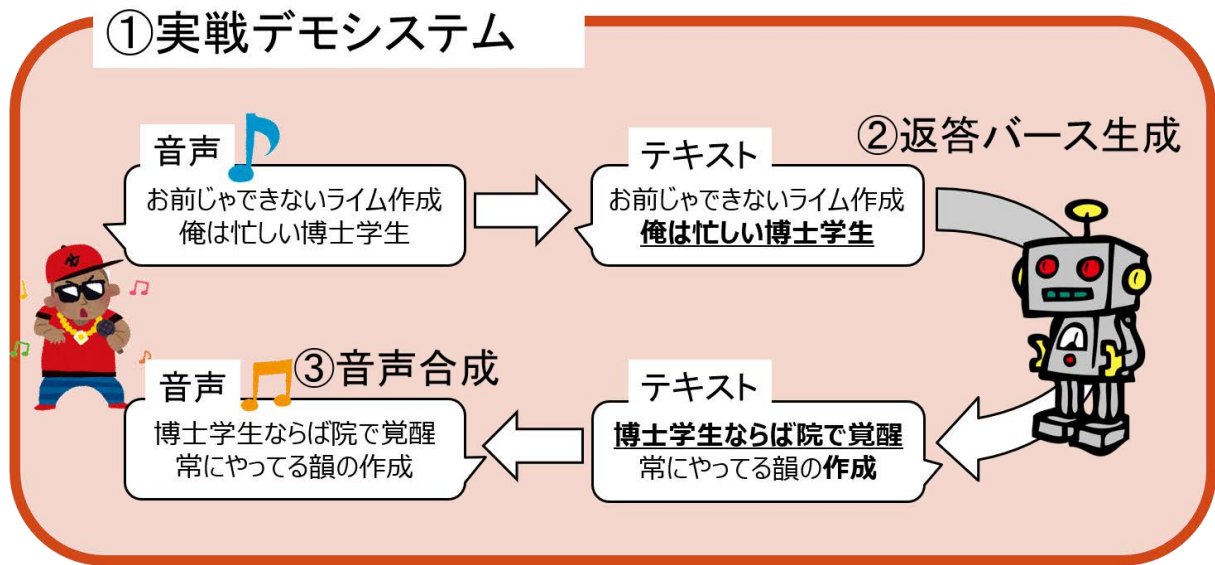


図 2:ラップバトル対話システムの概要図

実戦デモシステムは、図 3 に示すように、実空間で人間とラップバトルが対戦できるインタラクティブなシステムである。本システムは大きくハードウェアとソフトウェアの 2 つで構成され、ハードウェアでは持ち運びや人間とのインタラクションがしやすい設計に開発した。ソフトウェアでは、外でも家でもラップバトルが可能な Web アプリケーションを開発した。



図 3:実戦デモシステムの概要

バース生成システムは、相手のバースを入力し返答となるバースを生成するシステムである。ラップバトルでは、バースにはライム(韻)とアンサー(返答)を含む必要がある。ライムとは、ある単語に対して母音列が同一の語のことであり、アンサーとは、相手の発言をふまえた返答をすることである。本システムでは、ラップバトルにおける「ライム」と「アンサー」を考慮したバース生成システムを開発した。本システムではまず、学習に必要なラップバトルコーパスを構築した。構築したラップバトルコーパスをもとに、GPT-2 や BERT2BERT といった深層学習モデルを用いて開発をおこなった。ライムを考慮したラップの生成では、文末

から文を生成する逆向きの生成により、文末にライムを考慮したラップを生成する。また、アンサーを考慮した生成手法では、アンサーの対応関係を表した学習データを新たに作成し、独自の評価関数によるフィルターも加えて開発した。他にも、モーラを考慮した生成システムや即興に対応したバース高速検索システムなど、多様な生成手法を開発した。

ラップ音声合成システムは、入力となるテキストをラップ音声へ変換するシステムである。本システムでは Tacotron2 と呼ばれる深層学習モデルと Griffin-Lim アルゴリズムを用いて、自作したラップ音声コーパスで学習をおこない、ラップ調の音声合成が可能となった。また、ラップバトルに合わせて、Batch 処理による音声合成の高速化や生成音声の強制的な推論切り上げなど、即興に合わせた実装もおこなった。

本プロジェクトの結果として、目標としていた 3 つのシステムをすべて作成することができた。バース生成システムにはラップバトルに必要なライムとアンサーを考慮した生成手法を深層学習により実装し、学習に必要なテキストデータも収集した。音声合成システムについても、深層学習を用いて実装し、ラップ音声の合成をおこなった。実戦デモシステムについても、実際に体験できる Web アプリケーションを作成し、外に持ち運べる用に設備をまとめたデモシステムを作成した。本システムは図 4 に示すように、人間とシステムが実際に対戦することができる。本システムは、最終的にサイファーと呼ばれるラップの集まりにて対戦し、ラップバトルの大会にエントリーするなどの結果を残した。



図 4:ラップバトル対話システムの使用風景

4. 従来の技術(または機能)との相違

従来の技術で、ラップバトルをシステムで実現した例はない。ラップ生成手法においても、歌詞としてのラップ生成手法はいくつか存在するが、ラップバトルに特化した、ライムとアンサーを考慮した生成手法は存在しない。また、音声合成技術においても、ラップ音声の合成はいくつかのサービスが存在するが、ラップバトルに特化した音声合成と音声変換処理技術はなく、本技術が初である。

5. 期待される効果

本プロジェクトの開発により、世界で初めてラップバトルをコンピュータと対戦することが可能となった。この成果の特徴としては、これまで対人であったラップバトルが一人で完結することにある。例えば、これまで敷居が高かったラップバトルの練習が一人でおこなえるようになるなど、応用例はいくつも考えられる。加えて、AI 対 AI 同士のラップバトルも可能となり、鑑賞する競技でもあるラップバトルを実質無限に見ることができる。つまり本開発成果は、ラップバトルをラッパーなしで再現可能となったことを意味し、その応用例は多い。

6. 普及(または活用)の見通し

活用の見通しとしては、将棋 AI や囲碁 AI がその競技に対して、大きなインパクトを与えたように、ラップバトルにおいても大きなインパクトを与えるつもりである。将棋ではプロ棋士が AI を用いて対局の訓練をするなど、競技に対するひとつのパーツとして機能している。ラップバトルでもプロのラッパーが AI と対戦をしてライムの踏み方やアンサーの返し方などを訓練するような環境にまで持っていきたい。

また、AI 同士のラップバトルという新たなコンテンツの普及にも取り組むつもりである。これまでは人間対人間であったのが、本プロジェクトによって AI 対人間の対戦が可能にかつ、そこから更に AI 対 AI の対戦という応用が可能になった。ラップバトルは見る競技の側面が大きいので、AI 対 AI の対戦を見るということに大きな価値があると考えている。また、プログラミングのコンテストがあるように、各ユーザが作成した AI ラッパー同士を戦わせることで、AI だけのラップバトル大会や、AI サイファーなどが実現可能であると考えている。以上のように、本プロジェクトをスタートとしてインタラクションを高め、ラップバトルに AI ラップの文化を組み込み、新たなコンテンツを広げていくことを今後の展望とする。

7. クリエータ名(所属)

三林亮太(兵庫県立大学 大学院情報科学研究科 データ計算科学専攻)