

チャットボットを利用した英語ライティング学習システム

A Conversational Agent for English Writing Skill Learners

中野 晶仁[†] ティラマヌコン タナラック[‡] 平 博順[‡]
 Akihito Nakano Thanaruk Theeramunkong Hirotooshi Taira

1. はじめに

スウェインのアウトプット仮説 [1] によると、非母国語の習得には、その言語についての知識をインプットするだけでは不十分であり、言語関連の知識を使用したアウトプットの練習も必要であるとされている。しかし、英語が非母国語である英語学習者の多くは、語彙の使い方が未熟であったり、馴染みのない文法構造、文化の違いなどにより、英語を話したり、使用したりするアウトプットの機会があまり多くはなく、これが英語学習の大きな障害になっていると考えられる。この問題を解決するために、本研究では、チャットボットを使った新しい英語ライティングの学習方法を提案する。

チャットボットとは、人間のように会話を行うプログラムであり、1966 年に開発された ELIZA[2] がそのはしりであると言われている。近年、情報技術の発展とスマートフォンの普及により、LINE や Facebook Messenger などのチャットアプリケーションが急速に普及し、一般の人がチャットボットに触れる機会も増えている。マイクロソフト社が開発した「女子高生 AI りんな」 [3] のような雑談・コミュニケーションをするチャットボットもよく知られている。

そして最近では、このチャットボットが単なる雑談ツールとしてだけでなく、メールなどでの問い合わせよりも気軽に問い合わせが可能な優れたインタフェースとして、企業における顧客からの問い合わせ対応や、営業・接客対応等、業務効率化の手段として利用されるケースも増えている。

本研究では、このチャットボットのインタフェースが、役立つのではないかと考え、非ネイティブスピーカーであるユーザが使用している英語について文法誤りを指摘してくれるチャットボットの開発を行った。実際に、非ネイティブスピーカーにシステムを使用してもらい、評価を行い、本システムについて利点と課題について考察を行った。

2. 実装

2.1 実装環境

本チャットボットは、開発言語として Python 3.6、プラットフォームとして Heroku¹⁾、データベースとして MySQL を使用した。Heroku は AWS²⁾などの他のホスティングサービスに比べ、拡張機能が豊富であり、利用が容易であることが利点として挙げられる。例えば、アドオンを追加することによりデータベースや、バックアップ等を簡単にこなったり、デプロイ後にバグを見つけた場合にも、コマンド一つで前のバージョンに戻すことができる。簡単にアプリケーションの実行環境を作成できるため、その分アプリケーションの開発だけに時間を割くことができる。インタフェースおよびその他の機能については、LINE Messaging API³⁾、Ginger Grammar API⁴⁾、Google translation API、および Power Thesaurus

を使用した。LINE Messaging API は、LINE チャットボットとユーザ間の双方向コミュニケーションを可能にする機能である。Ginger の Ginger Grammar API は、ユーザによって入力された英語の文章が、英文法に準拠しているかどうか、スペルに誤りがないかどうかを確認する。文法修正ツールで API を提供しているのが Ginger だけであったためこちらの API を利用した。Heroku は PaaS (Platform as a Service) と呼ばれるホスティングサービスで、開発されたアプリケーションを公開し、サービスを最大限に活用することを可能にする。

2.2 チャットボットで実装した機能

このチャットボットには、次の 3 つの機能を実装した。本チャットボットの使用例を図 1 に示す。

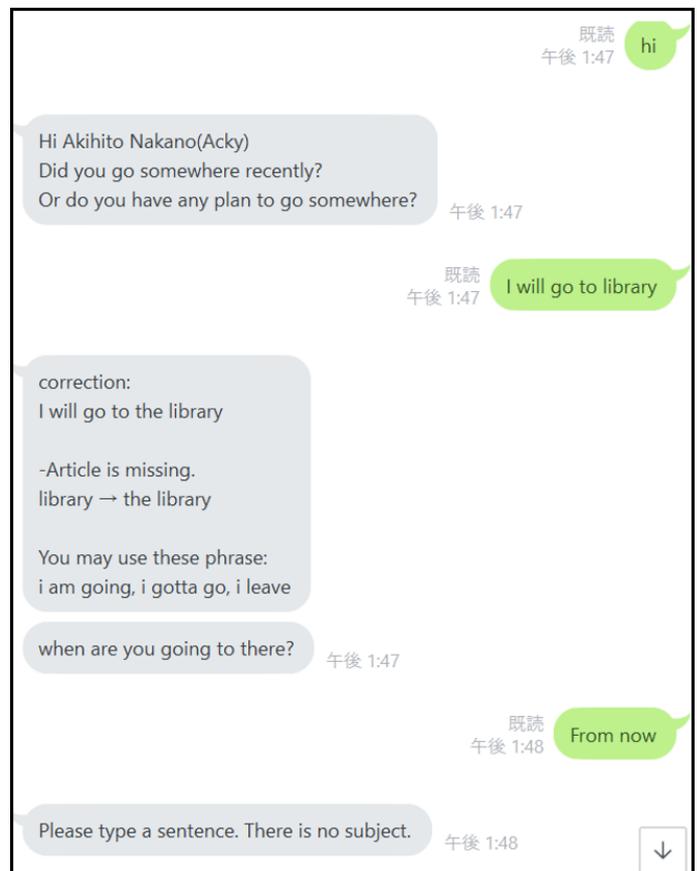


図 1: チャットボット使用例

[†] 大阪工業大学, Osaka Institute of Technology

[‡] タマサート大学, Thammasat University

[‡] 大阪工業大学, Osaka Institute of Technology

¹⁾ <https://jp.heroku.com/>

²⁾ <https://aws.amazon.com/jp/>

³⁾ <https://developers.line.biz/ja/services/messaging-api/>

⁴⁾ https://www.gingersoftware.com/content/ginger-api/?utm_medium=hp&utm_source=footer&utm_campaign=grammar_api

api/?utm_medium=hp&utm_source=footer&utm_campaign=grammar_api

2.2.1 翻訳

たとえば、翻訳機能を使用する場合、「I am Japanese」という文を英語から日本語に翻訳する場合は、「I am Japanese trans」と入力する必要がある。翻訳機能は、翻訳したい文の最後に「(スペース) trans」と入力する必要がある。図 2 は、翻訳機能の使用例を示している。



図 2: 翻訳機能の例

2.2.2 文法修正機能

ユーザが入力したテキストに修正すべき項目がある場合、チャットボットは、正しいテキスト、間違ったテキスト、および何が問題だったかのフィードバックを返す。

2.2.3 言い換え機能

言い換え機能も文法修正機能と同様で、ユーザが入力したテキストに言い換え可能なフレーズがある場合、チャットボットはその内容をフィードバックする。図 3 は、「図書館に行きます」と入力したときにチャットボットから返されるメッセージを示している。

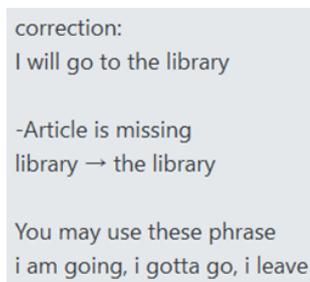


図 3: 文法修正, 言い換え機能のフィードバック

2.3 システム構成

図 4 に本チャットボットのシステム構成図を示す。また、図 5 に LINE と Heroku, API の間の構造の詳細を示す。



図 4: システムの全体構成図

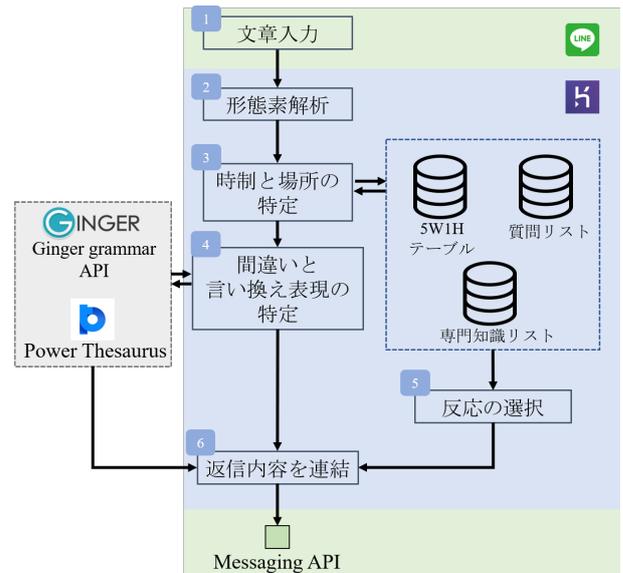


図 5: Heroku, Line の内部構成図

- システム内の詳しい動作は以下の 1 から 7 の通りである。
1. ユーザが文章を入力する。入力された文章は、処理しやすい形に整形される。
 2. 整形された文章は、単語レベルに分割され、分割された単語に品詞が付与される。
 3. 分割された単語から時制を判別し、時制に合った質問文を全て選択する。なお、判別される時制は、未来、現在、過去の 3 種類である。
 4. また、分割された単語から場所に該当する単語（大学、図書館、東京など）の検索を行う。検索された単語が、専門知識データベース内に存在する場合、その場所に関連する豆知識を選択する。なお、現在はまだ日本の 47 都道府県にしか対応していない。
 5. 手順 3 で判別した時制と同じ時制の質問が、5W1H データベースからランダムに選択される。同じ疑問詞の質問がされないように、選択された質問の疑問詞にフラグが付けられる。例えば、分割された単語に場所に関連する単語がある場合、データベースの「where」の 5W1H 値のデータベースを 0 から 1 に書き換える。
 6. ユーザが入力した文章と Ginger grammar API を利用して修正された文章を比較し、何が文法的に間違っていたのかを比較し間違いリストを作成する。その後、修正された文章を用いて、言い換え可能な表現（類似表現）を Power Thesaurus から抽出する。
 7. 最後に、3, 4, 5 で選択、作成したリスト、抽出された文章を全て連結し、ユーザへ返信するメッセージとして Messaging API が利用できる形に整形する。

図 6 にデータベース構成を示す。このデータベースには 2 つのテーブルがあり、1 つ目は、ユーザ向けの質問リストのテーブル（表 1）、2 つ目は、質問が以前に使用されたかどうかを記録するテーブルがある。また、最初の質問一覧を表 1 に示す。各質問は、過去、現在、未来の 3 種類の質問に分類され、5W1H の質問がある。たとえば、2 つ目のテーブルは、ユーザが入力した文に場所の単語（図書館、大学、大阪など）が含まれている場合、「where」のステータスを 0 から 1 に書き換えられる（図 7）。

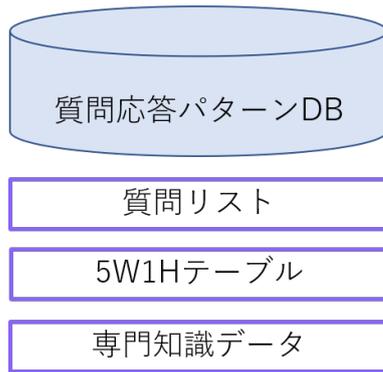


図 6: データベース構成

表 1: 質問リスト一覧

id	文章	時制	属性
1	What did you do there?	1	1
2	What are you going to do there?	2	1
3	What will you do there?	2	1
4	What are you doing now?	3	1
5	Where did you go?	1	4
6	Where are you going?	2	4
7	Where will you go?	2	4
8	Who did you go with?	1	5
9	Who is going with you?	2	5
10	Who is with you?	3	5
11	How was it?	1	6
12	How is it going?	3	6
13	How's it going?	3	6
14	When did you go there?	1	2
15	When are you going to there?	2	2

3. 評価実験

実際に、このチャットボットをタイ人の 10 人の非ネイティブスピーカーの大学生に使用してもらった。最初に挨拶をユーザ側に行ってもらうことで、ボット側が「こんにちは、最近どこかきましたか、どこか行く予定はありますか」と質問を行う。これにユーザが応答していくことで、会話を続けてもらう。実験終了後、チャットボットとの対話について 5 段階評価のアンケート調査を行った。また、このチャットボットを使用して気づいた点を自由記述形式で回答してもらった。

user_id	wht	whn	why	whr	who	how
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0	0
3	0	1	0	1	0	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

図 7: 5W1H を記録するテーブル (5W1H Memory)

4. 結果と考察

実験後に実施したアンケートの質問内容と結果を表 1 (英語訳)、表 2 (日本語訳) に示す。また、このチャットボットシステムを使用して気づいた点について自由記述で回答してもらった結果を表 3 (英語訳)、表 4 (日本語訳) に示す。良かった点として、ユーザが送信した内容に対して、何が間違いか、他にどんな言い方ができるかを指摘してくれる上で、会話ができるのが楽しいという意見があった。一方で、チャットボットからの返信に対して、ユーザが送信した内容にあった反応が得られなかったという意見や、会話のバリエーションが少ないという意見があった。これは、このチャットボットのシステムが、基本的に、ユーザ側が回答する側で、チャットボット側が、質問する側であるため、ユーザ側からの質問に対しては、十分な回答ができないということが原因であると考えられる。翻訳機能を使用する人はあまりいなかったが、英語と日本語の質問を一緒に表示してほしいという意見があった。

アンケート結果からは、チャットボットとの対話に対して退屈を感じている人が一定数いることから、会話のバリエーションを増やしたり、相槌を打ったりといったような反応を考えるべきであるということがわかった。

表 2: アンケートの結果

質問	平均評価
このチャットボットは親しみやすいか?	3.7
このチャットボットの返信は分かり易いか?	4.4
チャットボットの返信は退屈であったか?	3.6
このチャットボットをもう一度使いたいと思ったか?	3.6
このチャットボットは英語学習に向いていると思うか?	4.0

表 3: アンケートの結果

コメント
<ul style="list-style-type: none"> チャットボットにもっと反応があると良いと思う。 チャットボットとのコミュニケーションが取れないことがある。 会話をしながら何が間違ったのかを勉強することが楽しい。 チャットボットが文法間違いを指摘するが、説明が正しくない場合がある。 入力した県の豆知識を紹介してくれることが興味深い。 会話のバリエーションがもっとあると、さらに面白いと思う。 英語の質問と、母国語の質問を両方を表示して欲しい。

5. 結論

本論文では、私は非ネイティブスピーカー向けの、英語ライティングの学習をサポートする会話エージェントの設計と予備的な実装を行った。チャットボットとの対話システムを試用する実験をおこなったところ、文法修正や言い換え機能については評価が高いことがわかった。しかし、ユーザがまた会話したいと思うようなシステムではないことがわかった。

今後は、文法修正における間違い指摘の精度の改善に取り組む。また、会話のバリエーションを増やし、チャットボットとユーザのより自然な会話を実現するシステムの開発に取り組んでいきたい。

参考文献

- [1] Swain, Merrill. "The output hypothesis: Just speaking and writing aren't enough." *Canadian modern language review* 50.1 (1993): 158-164.
- [2] Weizenbaum, Joseph. "ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine." *Communications of the ACM* 9.1 (1966): 36-45.
- [3] Wu, Xianchao, et al. "りんな: 女子高生人工知能." *言語処理学会第 22 回年次大会 発表論文集* (2016).