

Twilio 通話を利用した外国語会話訓練システムの構築

Construction of a Foreign Language Conversation Training System Using Twilio Telephone Calls

テーマ：インターネット技術とその応用
指導教員：松本 章代

教養学部 情報科学科
1157114 片桐 英斗

1. 研究背景および目的

先行研究 [1] の外国語会話訓練システムは、言語文化学科教員の佐伯先生により、作成依頼を受けて開発されたものである。このシステムは学習者に対して毎日外国語で電話をかけ、発話の訓練をさせるものである。通話には Skype 通話を利用している。リスニング内容が記録された音声ファイルを用意し、教員が指定した日時に学習者へ電話をかけ、その音声ファイルを再生する。また、学習者が電話を取り逃した際に、再度配信を行い音声聞き直すことができる機能等を実装している。しかし、このシステムは運用を見越した実験の中で、“通話中の音声途切れてしまう”、“通話中に通話が強制終了してしまう”等の不具合が生じる場合があった。主に、学習者の Skype 利用時間帯・場所によってインターネットの接続状況が悪くなるのが原因と考えられているが、詳細は不明である。

この問題を解決しようと考えたのが Twilio の使用である。Twilio とは、アメリカ合衆国にある Twilio 社が提供するサービスである。API を用いて電話やテキストメッセージの送受信をプログラムにすることが可能になっている。今回、先行研究の Skype 通話部分を Twilio 通話に差し替える。その後、動作確認を目的とする実験を行い、不具合が生じないか検証する。

2. Twilio を用いる利点

Skype は VoIP (インターネット回線) を用いている。無料での通話を提供されているが、この回線は学習者が所持している端末のインターネット通信状況に影響されやすい。そのため、安定した通話を行えない場合があった。一方、Twilio は PSTN (一般電話回線) を用いている。通話料が生じてしまうため有料ではあるが、この回線を使用することにより、先行研究で発生した不具合を減少させられると想定している。

3. Twilio を使用する部分の概要

本項では Twilio を使用する機能について述べる。本システムは先行研究で使用している CGI 部分を流用して用いる部分がある。使用言語は Ruby であり、Twilio の制御部分は “twilio-ruby[2]” という API と “Sinatra [3]” という Web アプリケーションフレームワークを利用する。新たに構築し直す部分があるため、システムとしては別物となる。

3.1 学習者情報の登録機能

学習者は Web ブラウザ上の学習者情報登録ページにて学生番号、氏名、電話番号を入力する。その際、本システムは 4 桁の乱数を生成する。この 4 桁の数字を、学習者が入力した電話番号宛てに SMS で送信する。そ

の後、学習者は Web ブラウザ上の認証画面で、その数字を入力し、一致させることで本人確認が完了する。

3.2 教員が外国語会話訓練の音声配信する機能

教員が Web ブラウザ上から学習者と配信する日時、音声ファイルを指定し、学習者の携帯電話に電話をかけ、Twilio の <Play> 機能を使用すると音声を自動再生できる。また、<Record> 機能を使用すると発話を録音でき、その音声は Twilio のサーバへ保存される。通話終了後に音声を文字起こしたテキストを SMS で配信することもできる。

3.3 学習者に対し 10 秒× 3 回で呼び出しを行う機能

本システムでは携帯電話に直接通話を発信するため、設定によっては留守番電話が応答してしまう。3 大キャリアによると、デフォルトの設定では最短で 15 秒経過すると留守番電話につながるため、呼び出し時間を 10 秒に設定した。また、電話を取らなかった場合、通話ステータスを取得し、“応答がない” という値を取得した場合はもう 1 度通話を発信する。これを 3 回行い、電話を取らなかった場合は SMS を送信できるようにした。

4. Twilio を用いる欠点

欠点として挙げられるのが “Twilio を使用するにあたって発生する費用” である。日本版 Twilio 公式サイト [4] より、1 ヶ月分の運用を見越した費用を、10 人・30 人の場合で算出した。その結果を表 1 に示す。再配信を行う確率は、先行研究を参考に 78% とする。また、この場合の “1 人あたりの費用” とは、学習者 1 人あたりに発生する費用である。誰が費用を負担するかはまだ決定していない。

表 1. 学習者が 10 人・30 人の場合

対象人数	10 人	30 人
電話番号料 (アメリカ番号)	150 円	
月間コール数	300 回	900 回
再配信コール数	234 回	702 回
1 コール毎の通話時間平均分数	1 分	
月額	5,010 円	14,730 円
月額 (+SMS 送信料)	5,361-7,256 円	15,783-21,259 円
1 人あたりの費用	501 円	491 円
1 人あたりの費用 (SMS 送信料)	536-726 円	526-709 円

表 1 に示したとおり、どの人数を対象としても 1 人あたりにかかる費用は 500 円程度となった。SMS 送信を含めた場合は 1 人あたり 500-800 円前後となる。そのため、学習者自身が費用を負担する場合、対象の人数が増えると 1 人あたりの費用も減少することがわかる。

また、通話が終了するたびに教員側の設定によりテキストが SMS を通じて配信される。その際の受信料

は学習者側の負担となる。しかし、2015年2月現在、3大キャリアはSMS受信料を無料としているため、学習者側の通話やSMSの受信による負担はない。

5. 評価実験

本項では、運用を見越した動作確認を目的とする評価実験について述べる。

5.1 実験内容

自身の携帯電話を所持している学生21名に1週間本システムを使用してもらう。

1日1回通話の発信を行い、通話内容の確認をしてもらう。電話を取ると任意をキーを1度おしてもらう。次に、被験者の声の録音を行い、録音後その音声を再生する。その後、事前に用意しておいた音楽・音声ファイルを再生する。再生後、自動で通話が終了すると、アンケートページのURLを載せたSMSを送信する仕組みになっている。

本実験では運用時に不具合が生じないように検証することを前提としている。そのため、使用する音楽・音声ファイルは先行研究の実験時に使用したファイルのビットレート・再生時間・ファイルサイズを参考にする。ビットレートは96kbpsに揃えており、再生時間は1分16秒～1分41秒とする。それによりファイルサイズが0.89～1.15MBとなっている。

5.2 実験結果

アンケートの結果を図に示す。図1では録音した音声の確認を行った結果、図2では1～3日目に再生した音楽の確認を行った結果、図3では4～7日目に再生した音声の確認を行った結果として示している。

図1に示したとおり、被験者が自ら録音した音声に関しては“問題なく聞き取れた”という回答の割合が1番多い。

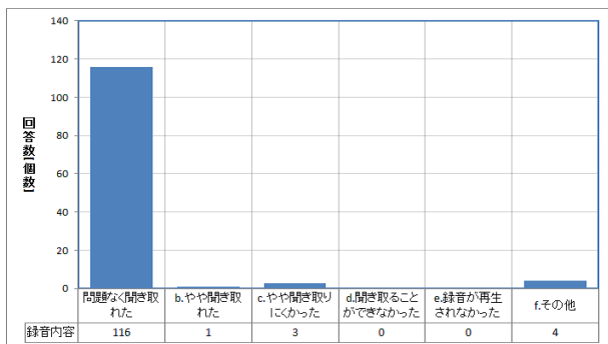


図1. 録音内容の状態

図2、図3をみると、両者とも“問題なく聞き取れた”の割合が1番多いが、音楽の再生に関してはやや安定しない結果となった。音楽に関しては私生活の中で聴く音楽よりも音質を落としているため、このような回答が増えたと考えている。また、音声の再生に関しては、ほぼ“問題なく聞き取れた”という回答を得た。“その他”の1人に関しては“電話がかかってこなかった”と回答している。

本システムではアメリカ番号を使用しているため、ほとんどの場合、端末の通知画面には“非通知”と表示されるようである。そのため、非通知拒否設定を有効

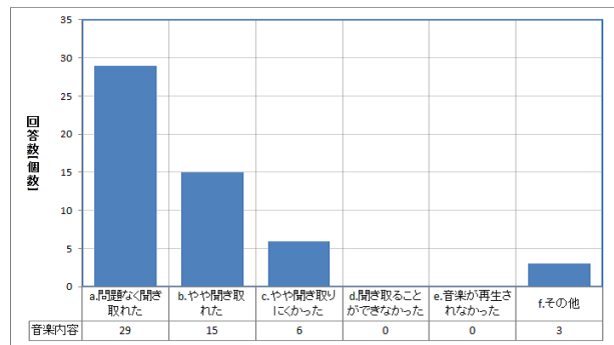


図2. 1～3日目の音楽内容の状態

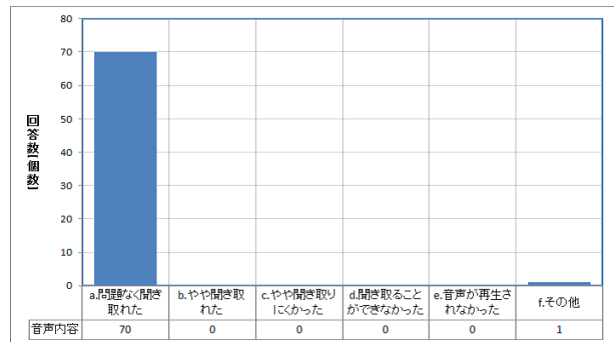


図3. 4～7日目の音声内容の状態

にしている場合は、通話が届かない。実際に、自分の端末で非通知拒否設定を有効にしてから通話を発信したところ、被験者と同様のログが確認できた。この結果から被験者は非通知拒否設定を有効にしている可能性が高いといえる。

また、実験を行う中で“SMSが受信されない”といった声があった。これはauと契約している被験者に発生した問題である。auの端末ではデフォルトの設定でURLや電話番号が記載されていると判断したSMSをブロックするようになっており、これが原因と考えられる。学習者情報登録時には文字列のみのSMSを受信できており、実際にURLを含んだSMSが受信されない被験者の一部にURL拒否設定を解除してもらったところ、SMSの受信が確認できた。

6. まとめ

今年度で、指定した日時に学習者へ通話を発信し、通話終了後SMSを送信することが可能となった。動作確認を目的とする評価実験では、音声の配信についてはほぼ問題なく行うことができた。使用端末の非通知拒否設定を解除し、auの端末はURL拒否設定を解除すれば本システムを利用可能であるといえる。

参考文献

- [1] 木村実穂：Skype通話を利用した外国語会話訓練システムの機能追加と教育効果の検証，東北学院大学教養学部論集，第168号，pp.121-148(2014).
- [2] twilio-ruby, <https://twilio-ruby.readthedocs.org/en/latest/>
- [3] Sinatra, <http://www.sinatrarb.com/>
- [4] Twilio by KDDI ウェブコミュニケーションズ公式サイト, <http://twilio.kddi-web.com/>