

講義音声の不明瞭箇所を記録する留学生聴講支援システムの開発

Development of a lecture support system for foreign students to record unclear point of lecture speech

今川 七海[†] 吉野 孝[†]
Nanami Imagawa Takashi Yoshino

1. はじめに

2008年に文部科学省が留学生受け入れ30万人計画[1]の骨子を提案して以来、留学生の数は増加傾向にあり、平成26年5月における留学生数は約18万人[2]に上っている。それに伴い、近年、教育現場での留学生支援の必要性が高まっている。

日本語で行われる講義において留学生が抱える問題に、教員の説明が聞き取れないことがあげられる[3]。資料やノートをもとに後で分からなかった単語の意味を調べることが出来る板書に比べ、教員の口頭説明で不明瞭だった箇所は、復習が容易ではない。これは、従来の録音ツールでは講義音声の不明瞭だった箇所を記録するには、使用者が録音経過時間などを別ツールで書き留める作業が必要なためである。留学生にとって、非母語を聴解しながら複数の作業を同時に行うのは非常に難しく、講義中の講義音声の不明瞭箇所の記録、復習時の確かな聞き直しは困難だと考えられる。

そこで我々は、学生の多くが利用しているスマートフォンを用いて講義音声の録音と不明瞭箇所のマーキングを行い、その録音ファイルとマーキングデータを共有し、回答を募ることで、学生の聴講を支援するシステムを提案する。本稿では、提案システムの概要および評価について述べる。

2. 関連研究

リアルタイムで講義理解支援を行う研究として、篠原らの携帯電話を用いたリアルタイム授業支援システムや[4]、山元らの大学講義におけるスマートフォンを用いた受講ログ活用システムがある[5]。これらの研究における理解支援は、講義の聞き取りが出来ることを前提としているため、留学生の講義理解支援には不向きである。

非母語で行われる講義の理解を支援する研究として、岡本らのスレート型端末を用いた留学生のための講義理解支援システムがある[6]。これは、講義中に使用される専門用語などの関連情報を提供するシステムである。この研究は音声には対応していないため、聴講支援に用いることは出来ない。

本研究では、講義音声の不明瞭箇所を記録するシステムを提案し、留学生の聴講と復習の改善を目指す。

3. 留学生聴講支援システム

3.1 システムの設計方針

本研究の目的は、留学生の講義理解を深めるために、非母語で行われる講義の聞き取りを支援することである。そのため、本研究では以下の3つの設計方針をもとにシステムの開発を行った。

- (1) 講義音声の録音と不明瞭箇所の記録による留学生の復習支援
- (2) 聴講の妨げにならないインターフェースの提供
- (3) 講義音声の録音ファイルと不明瞭箇所情報を共有することによる学生の相互聴講補助の支援

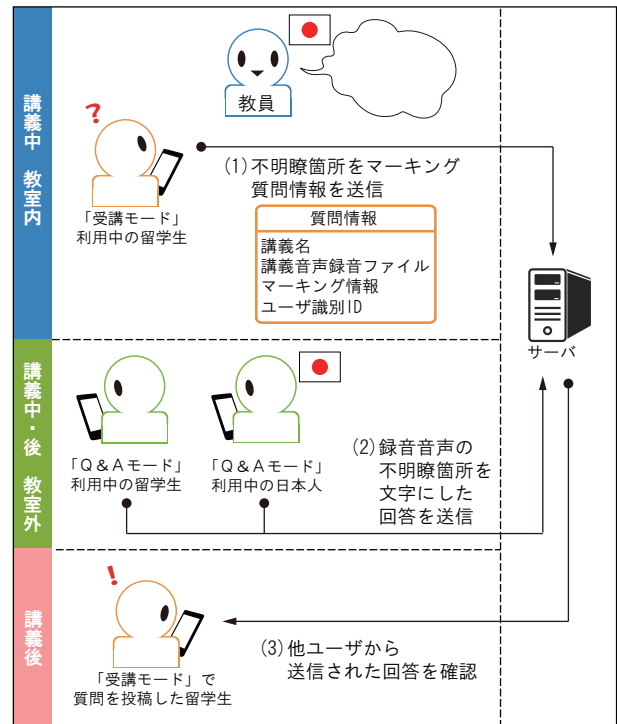


図1: システム構成

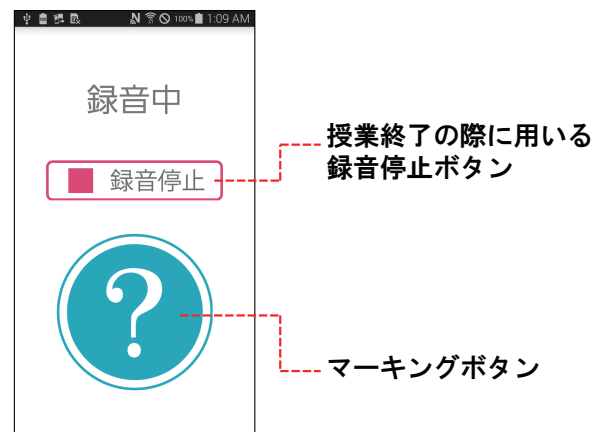


図2: 受講モードの録音画面表示

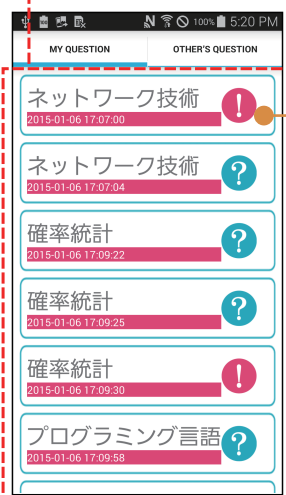
3.2 システムの構成

図1に、本システムの構成を示す。本システムは、以下の3つの機能からなる。

- (1) 利用者が受講する際に使用する「受講モード」
- (2) 利用者が投稿した質問に対して他の利用者から送信された回答の閲覧や、他の利用者が投稿した質問への回答が出来る「Q&Aモード」
- (3) 「Q&Aモード」で回答を募る際に、参考情報として提供される利用者の情報を登録する「利用者情報登録モード」

[†]和歌山大学システム工学部, Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

自分が投稿した質問の一覧



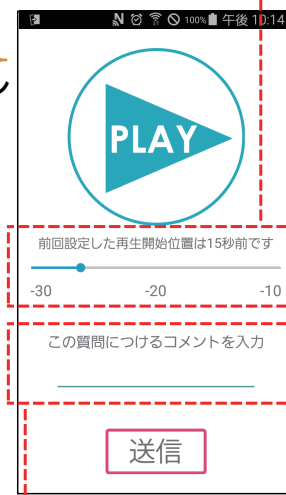
(a) 質問のリスト画面

自分がマーキングした講義音声の再生



(b) 質問の個別画面

再生開始位置の調整用シークバー

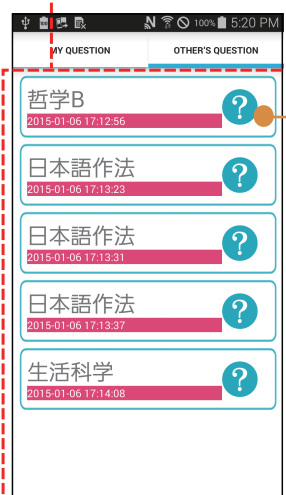


(c) 質問の詳細設定画面

他ユーザから送信された回答の一覧

図 3: Q&A モードの MY QUESTION タブ画面表示

他ユーザが投稿した質問の一覧



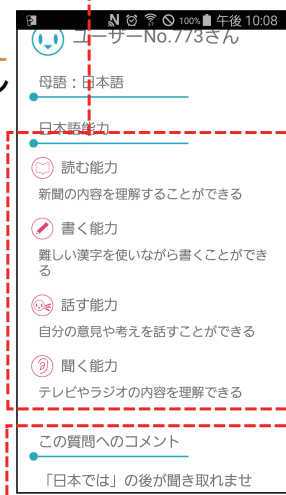
(a) 質問のリスト画面

質問投稿者がマーキングした講義音声の再生



(b) 質問の個別画面

この質問を投稿した留学生の情報



(c) 質問の詳細確認画面

他ユーザの質問への回答送信フォーム

図 4: Q&A モードの OTHERS QUESTION タブ画面表示

3.3 受講モード

図 2 に「受講モード」の録音画面を示す。受講モードでは、講義音声の録音、口頭説明が不明瞭だった時点の録音経過時間の記録（マーキング）を行う。講義名を入力し、録音を開始すると、図 2 の録音画面が表示される。録音画面に設置されたマーキングボタンをクリックすることで、サーバへの録音ファイルと質問情報の送信、保存が行われる。質問情報とは、回答を募るにあたり、録音音声の中で不明瞭だった箇所（マーキングポイント）を他の利用者と共有するために必要な情報のことである。質問情報の内容は、録音開始前に入力した講義名、口頭説明が不明瞭だった時点の録音経過時間、対応する録音ファイル名、質問投稿者のユーザ識別 ID である。

3.4 Q&A モード

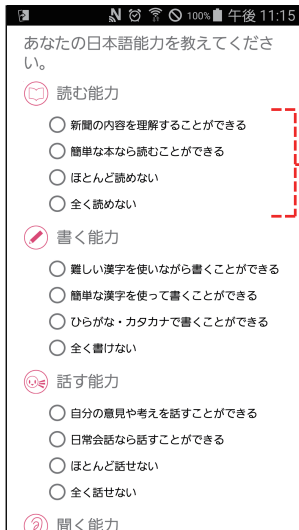
Q&A モードには、受講モードで投稿した質問に対して送られた他の利用者からの回答の閲覧を行う MY QUESTION タブと、他の利用者が投稿した質問への回答を行う OTHERS QUESTION タブがある。図 3 に MY QUESTION タブ、図 4 に OTHERS QUESTION タブの画面を示す。

MY QUESTION タブを選択すると、図 3 (a) の自分が投稿した質問のリスト画面が表示される。質問リストに表示された講義名を選択すると、図 3 (b) の質問の個別画面が表示される。図 3 (b) 質問の個別画面では、自分がマーキングした講義音声録音ファイルの再生ボタンと、他の利用者から送信された回答のリストが表示される。質問への回答は、本システム

表 1: アンケート結果 (5 段階評価)

質問項目	評価段階					中央値	最頻値
	1	2	3	4	5		
(1) 自分が投稿した初期設定（マーキングポイントの 15 秒前から再生される）の録音音声を開くと、自分の聞き取れなかった箇所が抜き出されていた	1	1	0	3	1	4	4
(2) 自分が録音した講義音声聞いても、前後にどのような講義をしていたか思い出せなかった	0	2	1	3	0	3.5	4
(3) システムで得られた回答は、復習の役に立った	0	0	2	3	1	4	4
(4) システムで得られた回答は、自分が聞き取れなかった単語の部分が文字になっていた	1	0	1	3	1	4	4
(5) 先生の説明が聞き取れなかったとき、すぐにマーキングボタンを押すのは難しかった	1	1	1	3	0	3.5	4

- ・評価段階：1: 強く同意しない, 2: 同意しない, 3: どちらとも言えない, 4: 同意する, 5: 強く同意する
- ・評価段階は各評価値を付けた人数を示す。



日本語能力の登録時に選ぶ選択肢

図 5: 利用者情報登録モードの画面表示

を利用する他の利用者が講義音声聞き取り、不明瞭だった単語を文字に書き起こしたものである。また、図 3 (b) の質問の個別画面の右上のオプションボタンをクリックすると、図 3 (c) の質問の詳細設定画面が表示される。図 3 (c) の質問の詳細設定画面では、質問に対するコメントの付加と、講義音声の再生開始位置をマーキングポイントの 30 秒前から 10 秒前の範囲で設定することが出来る（初期値は 15 秒前に設定されている）。講義音声の再生開始位置の設定は他の利用者にも反映されるため、よりの確に不明瞭箇所を他の利用者とも共有することが出来る。

OTHERS QUESTION タブを選択すると、図 4 (a) の他の利用者が投稿した質問のリスト画面が表示される。質問リストに表示された講義名を選択すると、図 4 (b) の質問の個別画面が表示される。図 4 (b) の質問の個別画面では、他の利用者がマーキングした講義音声録音ファイルの再生ボタンと、その質問への回答フォームが表示される。なお、講義音声録音ファイルは、質問の投稿者が設定した再生開始位置から（未設定の場合はマーキングポイントの 15 秒前）から再生される。また、図 4 (b) の質問の個別画面の右上のオプションボタンをクリックすると、図 4 (c) の質問の詳細確認画面が表示される。図 4 (c) の質問の詳細確認画面では、質問投稿者の専門科目、母語、日本語の能力（読み、書き、発話、聞き取り）や質問に対するコメントを見ることが出来る。Q&A モード利用者は、他の利用者がマーキングした講義音声を再生し、聞き取れた単語をフォームに入力することで、回答の送信を行う。

3.5 利用者情報登録モード

図 5 に「利用者情報登録モード」の画面を示す。

利用者情報登録モードでは、留学生の専門科目と、母語、日本語能力の情報の登録を行う。日本語能力の登録は、「新聞の内容を理解することができる」「日常会話なら聞き取れる」などの具体的な例を用いた 4 つの選択肢から、最も自身の能力に近いものを選ぶ形式になっている。これは、日本人学生に馴染みが薄い日本語能力試験のレベルなどよりも、留学生と日本人学生の双方に分かりやすいと考えたためである。

4. 評価実験

4.1 実験の概要

本実験では、本システムによる聴講支援効果の検証を目的として、本システムを用いた聴講を実施した。実験には留学生 6 名と日本人学生 6 名の計 12 名の被験者が参加した。被験者は全員和歌山大学の学生であり、全員日本語で日常会話ができ、簡単な日本語を読むことが可能である。なお、本実験は、図 3 (c) の「質問の詳細設定画面」、図 4 (c) の「質問投稿者情報確認画面」、図 5 の「利用者情報登録モード」の機能が未実装の状態で行っている。実験の流れを以下に示す。

- (1) 留学生（質問者 1 回目）
 - (a) システムの操作練習
 - (b) 講義の聴講
講義内容は、和歌山大学で行われている講義を参考に「情報科学（電子マネー）」について約 10 分間程度のものを作成した。全ての実験で同一の講師（和歌山大学教育学部の学生に依頼）が行っている。
 - (c) 他の留学生が投稿した質問への回答を作成
 - (d) 講義内容に関するテスト（1 回目）
 - (e) 本システムに関するアンケートへの回答
- (2) 日本人学生（回答者）
 - (a) システムの操作練習
 - (b) 留学生が投稿した質問の回答を作成
 - (c) 本システムに関するアンケートへの回答
- (3) 留学生（質問者 2 回目）
 - (a) システムの操作練習
 - (b) 本システムと講義資料を用いた講義内容の復習（10 分間）
 - (c) 講義内容に関するテスト（2 回目）への回答
 - (d) 本システムに関するアンケートへの回答

4.2 実験結果と考察

表 1 に留学生が回答したアンケート結果を示す。

録音音声に関する表 1(1) の質問項目では、留学生 6 人のうち 4 人が「強く同意する」「同意する」と回答した。この結果から、本システムは、初期設定（マーキングポイントの 15 秒前から再生される）の状態でも講義音声の不明瞭箇所の記録に有効な可能性があることが分かった。しかし、自由記述で

は、「もう少し聞けば、理解できるかもしれないと思っ
てしまい、ボタンを押すのが遅くなってしま
う」という意見があり、ノートテイキングとの併用や再生時間について検討する必要があると考えられる。また、表1(2)の質問項目の自由記述では、「抜き出された部分以外の内容は、あまり思い出せなかった」という意見もあり、マーキングポイント以外の録音音声の再生について検討する必要があると考えられる。表1(3)の質問項目では、「強く同意する」「同意する」と回答した学生が4人、「強く同意しない」「同意しない」と回答した被験者は0人だった。これにより、本システムで得られた回答が有用と感じる留学生は多いと考えられる。

また、文字回答に関する表1(4)の質問項目では、過半数の被験者が「強く同意する」「同意する」と回答した。表1(4)の質問項目の自由記述では、「聞き取れなかった所が文字になっていたの、理解しやすい」という意見も見られ、聞き取れなかった箇所を文字にして提供することは留学生の聴解、復習の支援になると考えられる。表1(5)の質問項目では、「同意する」という回答が最も多かった。自由記述では「ボタンを押す時に焦ってしまった」という意見があげられたため、後で再生位置を変更出来る機能を実装して、講義中の留学生に精神的負担をかけないシステムに改良する必要があると考えられる。

5. おわりに

本稿では、携帯端末を用いて講義音声の録音と不明瞭箇所のマーキング情報を共有することで、留学生の聴講を支援するシステムの開発を行った。評価実験では、以下のような知見を得られた。

- (1) 聞き取れなかった箇所を文字にした回答を提供することは、留学生の聴解、復習に有用である
- (2) 録音した講義音声の中から、留学生が不明瞭だと感じてシステムを操作した時点の直前の15秒間を抜き出すことで、講義音声の不明瞭箇所の記録に有効な可能性がある。しかし、講義中はシステム操作のみに集中できないので、システム操作が遅れた場合でも後から再生位置を変更できる機能が必要になると考えられる
- (3) 留学生にとって、聴講中に不明瞭箇所を即座に見極め、システムを操作することは困難だと感じる場合がある

今後は、回答者の負担軽減のため、よりの確にマーキング箇所を提示する機能、音声認識を用いた自動文字起こし機能を検討していく。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 24220002 の助成を受けた。

参考文献

- [1] 文部科学省、外務省、法務省、厚生労働省、経済産業省、国土交通省：「留学生30万人計画」骨子、首相官邸ホームページ(オンライン)、<http://www.kantei.go.jp/jp/tyoukanpress/rireki/2008/07/29kossi.pdf> (参照 2015-7-21)。
- [2] 日本学生支援機構：学生支援に関する各種調査、日本学生支援機構ホームページ(オンライン)、http://www.jasso.go.jp/statistics/intl_student/documents/data14.pdf (参照 2015-7-21)。
- [3] 水田澄子：独話聞き取りにみられる問題処理のストラテジー、世界の日本語教育、6号、pp.49-63 (1996)。

- [4] 篠原正幸ほか：携帯電話を用いたリアルタイム授業支援システムの開発、電子情報通信学会技術研究報告、Vol.109, No.453, pp.89-94 (2010)。
- [5] 山元規靖、若原俊彦：大学講義におけるスマートフォンを用いた受講ログ活用システムの検討、電子情報通信学会技術研究報告、Vol.110, No.450, pp.191-194 (2011)。
- [6] 岡本健吾ほか：スレート型端末を用いた留学生のための講義理解支援システム、情報処理学会研究報告、Vol.79, No.17, pp.1-8 (2011)。