

sharing significance of the word mark and summarizing opinions of lecture are not enough understanding, it is also important information display method.

スレート型PCを用いた留学生のためのリアルタイム聴講支援システム

中 條 夕 貴^{†1} 岡 本 健 吾^{†1} 吉 野 孝^{†1}

近年、国際交流が盛んに行われており、日本の大学も多くの留学生を受け入れている。しかし、非母語で行われている講義の内容理解に困難を感じている学生もいる。その理由として、大学の講義においては、日常会話で用いられない専門用語などの単語が多く用いられていることが挙げられる。そこで本研究では、スレート型端末 iPad を用いたリアルタイム聴講支援システム YukiPad の開発を行った。本稿では、開発したシステムの評価実験を行い、本システムが留学生の学習に与える影響について調査した。調査結果から次の知見が得られた。(1) 復習するにあたって、講義の重要語の一覧を見られることは講義内容の把握になる。(2) スレート型端末を用いても、手軽な操作であるならば学生の集中を阻害しない。(3) 関連情報の提供、自分の意見をまとめるマークやリアルタイムの単語の重要度の共有だけでは講義理解の支援は不十分であり、情報の表示の仕組みも重要である。

Real-time Lecture Understanding Support System for International Students Using Slate-type PC

YUKI NAKAJO,^{†1} KENGO OKAMOTO^{†1}
and TAKASHI YOSHINO^{†1}

An international exchange is performed flourishingly in these days. Many Japanese universities accept many foreign students. However, there are students who have some problems in understanding the lecture which is performed by non-native language. One reason for that is a lot of technical terms which is not used in daily life are used in the lecture of a university. Therefore, we have developed a lecture understanding support system YukiPad that support real-time lecture attendance. In this paper, we performed an evaluation experiment using the developed system, and researched the influences of learning for international students. We obtained the following findings from the experiment. (1) In a review, you can see a list of important words in understanding of lectures. (2) Slate-type PC is also used terminal, if not inhibited in a concentration of students with an easy operation. (3) Offering relevant information,

1. はじめに

近年、在日外国人が年々増加しており、2010年5月における留学生数は約14万人に上っている¹⁾。また、2008年7月には、文部科学省が「留学生30万人計画」の骨子を提案しており、今後ますます留学生が増えると考えられる²⁾。しかし、非母語で行われている講義の内容理解に困難を感じている学生もいる。その原因として、2つのことが挙げられる。1つ目は、留学生の語彙の問題である。村上は留学生の専門用語などの語彙や知識の不足を挙げている³⁾。また、平尾は、講義中に現れる未知の単語や表現の理解の誤りが原因であると指摘している⁴⁾。2つ目は、教員と留学生との間の文化背景が異なる点である。バーグランドは、文化背景が大きく異なると、コミュニケーションを取る際に全く意図しない受け止め方をされることがあると指摘している⁵⁾。特に、片方の文化にしか存在しない事柄やそれぞれの文化で全く異なる認識をされている事柄に関してコミュニケーションを行う場合、両方の文化の人に同じように理解してもらうことは困難である⁶⁾。

また、近年、iPadなどのICTの教育現場への導入が注目されている。総務省は、協働教育を推進するための課題を抽出・分析するために、フューチャースクール推進事業を進めている⁷⁾。デジタル教材やインタラクティブ・ホワイト・ボードにより、学習効率や授業の表現力を強化することなどが期待されている。

本研究では、不足している語彙や知識に関する情報を提供、自分の意見をまとめるマークやリアルタイムの単語の重要度の共有をすることで、留学生の聴講理解を支援できると考える。そこで、講義中にスレート型端末 iPad を用いたリアルタイム聴講支援システムの開発を行った。本稿では、開発したシステムについて述べた後、評価実験の結果から留学生のための聴講理解支援効果について報告する。

2. 関連研究

これまでに、講義支援に関する様々な研究が行われている。講義中に利用されるシステム

^{†1} 和歌山大学
Wakayama University

として、ノートテイクを支援をする研究が行われている。重森らは、講義形式に依存せず利用できるノート作成支援システムを開発した⁸⁾。このシステムでは、PCで制御可能なビデオカメラから静止画を取得し、その上にキーボードや電子ペンを用いてノートを取る。板書、ホワイトボード、スライドを用いたどの講義でも、通常のノート作成よりノートを作成する負担を軽減できるという結果が得られた。Kamらは、スライド情報を用いて複数人で講義のノートテイクを行う Livenote を開発した⁹⁾。このシステムでは、共有ホワイトボードに講義スライドをインポートして、学生が複数人で協調して手書きでメモを加えることにより、ノートを作成することができる。講義スライドを使用することで、満足度向上やノートの質が良かったという結果が得られた。これらの研究では、知識や語彙が不足している非母語話者が利用することに関しては論じられていない。

京都大学情報学研究科では、留学生のための多言語生活支援システム G30 コミュニティサイトが運営されている¹⁰⁾。このサイトは言語グリッド¹¹⁾が提供している Langrid Tool-Box¹²⁾をもとに、授業のスライドや履修要覧などのドキュメントを参照しながら、多言語で質問応答などが可能な多言語掲示板を提供している。学生は多言語掲示板を用い、講義中に議論を行うことができる。しかし、宮部らは、複数人での入力を行う場合、入力者の理解した内容が部分的になり、内容理解度に悪影響を及ぼす可能性があるとして報告している¹³⁾。そのため、本研究では、留学生が講義中に手軽に操作の行えるシステムを開発した。

3. 講義理解支援システム YukiPad

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、語彙や知識の習得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) 重要な単語の関連情報の提供、講義の要点を把握するための機能や自分の意見をまとめるための機能による講義理解支援
- (2) 講義後の復習の支援
- (3) 教員の負担の軽減

理由

- (1) 簡単な日常会話ができる留学生でも、専門用語などの語彙や知識の不足により、授業内容の理解に困難を抱えている³⁾。そこで、本研究では講義中に用いられた単語の関連情報（画像や母語の情報など）を留学生に提供する。さらに、自分の意見をまとめるマークやリアルタイムの単語の重要度の共有をすることで、留学生の講義理解の支

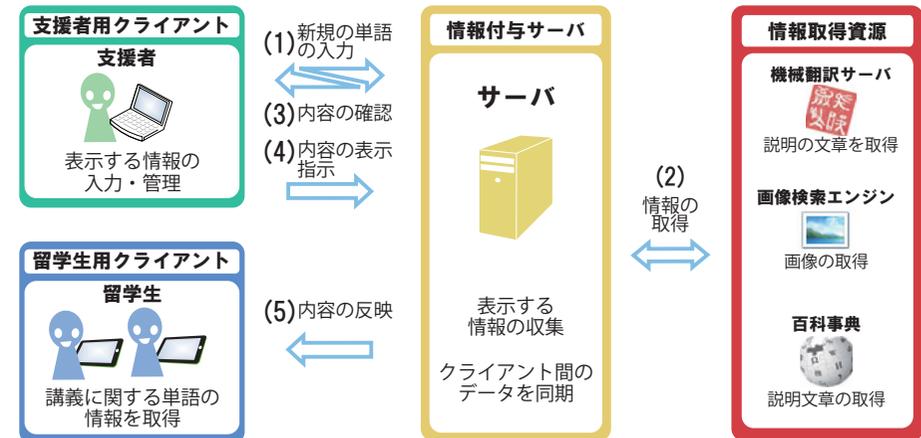


図1 システム構成

Fig. 1 System configuration of YukiPad.

援を目指す。

- (2) 講義中だけでは、既得知識と結び付けて深く理解するには限界がある。よって、講義後の復習による知識習得を目指す。
- (3) システムの導入にともなう教員の負担の増加は教育の質を下げる。そのため、教員の負担を軽減させるために、支援者の協力が必要である。支援者は教員の代わりに重要な単語の情報を留学生に提供する。

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、支援者用クライアント、留学生用クライアント、サーバの3つからなる。また、留学生用クライアントはWeb上で動作する。以下にシステムの流れを示す。

- (1) 支援者用クライアントは支援者が入力した単語を情報付与サーバに送信する
- (2) 情報付与サーバは受信した単語に関する情報をインターネットを介して、情報取得資源から取得する
- (3) 支援者は取得した内容を確認したのちに、講義に必要な情報を登録する
- (4) 情報付与サーバの講義のデータベースに登録される
- (5) 講義開始時に、留学生用クライアントは受信した情報を表示し、留学生は講義の単語に関する情報を確認する

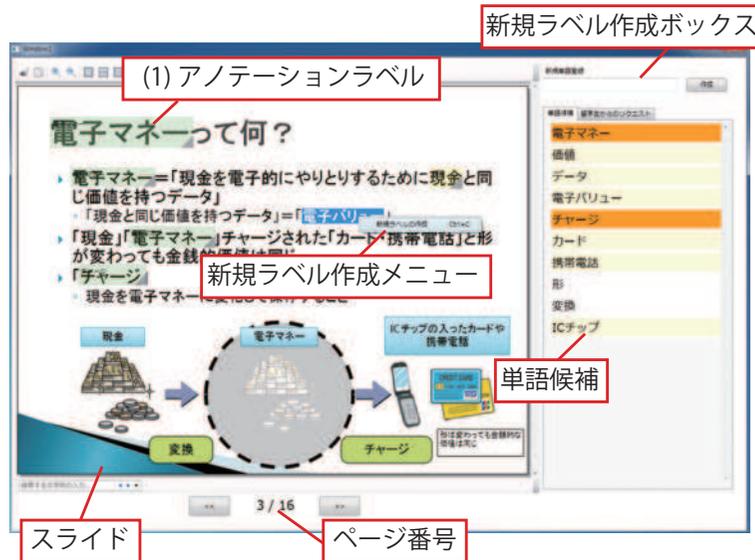


図2 支援者用クライアントの画面例
Fig. 2 Screenshot of a client system for a supporter.

3.2.1 支援者用クライアント

図2に支援者用クライアントの画面例を示す。支援者用クライアントでは、講義スライド上に図2(1)アノテーションラベルを配置し、そのラベルに情報を付与していく。支援者は講義前に講義資料から講義中に重要となる単語に関するラベルを作成する。ラベルには、日本語の単語、留学生の母語に翻訳された単語、画像、説明文が登録されている。留学生の母語に翻訳された単語は、日本語の単語を機械翻訳を用いて翻訳したものである。機械翻訳は、言語グリッド¹¹⁾を介してJ-Server¹を利用している。現在は留学生の多い英語、中国語、韓国語に対応している。画像は、単語に関する画像を支援者が最大3枚までの画像を選択したものである。選択する画像はBing²の画像検索エンジンを用いて取得する。説明文は、単語の内容に関して説明をしたものである。説明文は言語毎に登録することができる。日本語の説明文では、多言語のフリー百科事典Wikipedia³とYahoo!辞書⁴から登録することができる。留学生の母語の説明文では、日本語の説明文を機械翻訳を用いて翻訳した文章と留学生の母語のWikipediaの文章から登録することができる。留学生の母語の

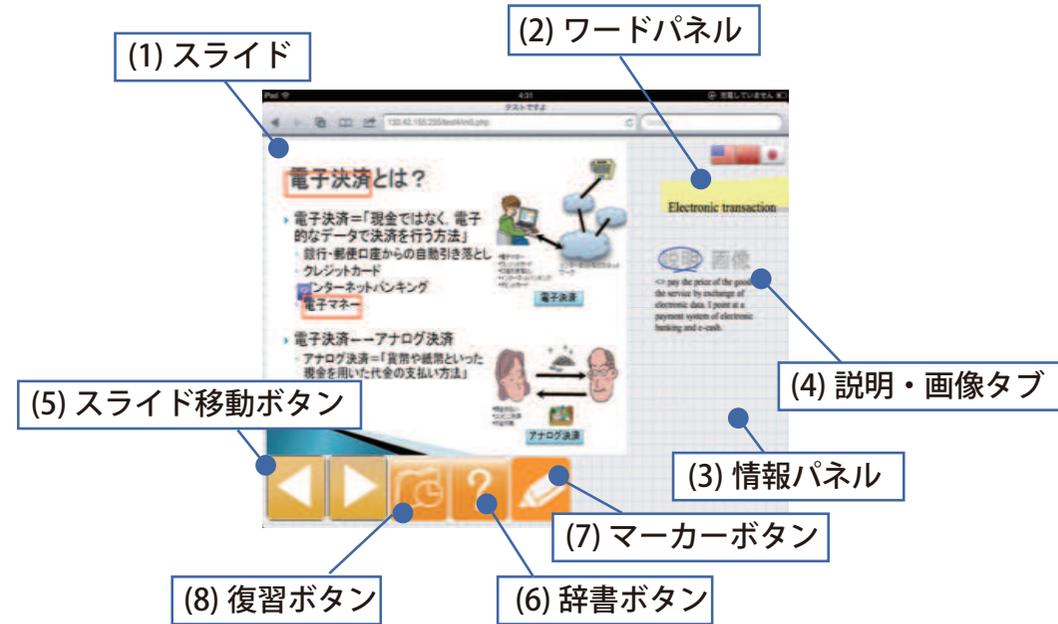


図3 留学生用クライアントの画面例
Fig. 3 Screenshot of a client system for an international student.

Wikipediaの取得には日本語のWikipediaのページの多言語リンクを利用している。

3.3 留学生用クライアント

図3に留学生用クライアントの画面例を示す。図3(2)のワードパネルと図3(3)の情報パネルに単語の情報が表示される。図3(3)の情報パネルでは、図3(4)の説明・画像タブを切り替えることによって、説明の文章と画像を表示することができる。また、図3(5)のスライド移動ボタンを押すことによって、スライドを移動することができる。留学生用クライアントでは、辞書モードとマーカモード、復習モードの3つのモードがある。

*1 J-Server, <http://www.j-server.com/index.shtml>
*2 BingAPI, <http://www.bing.com/developers/>
*3 Wikipedia, <http://developer.yahoo.co.jp/>
*4 Yahoo!辞書, <http://dic.yahoo.co.jp/>

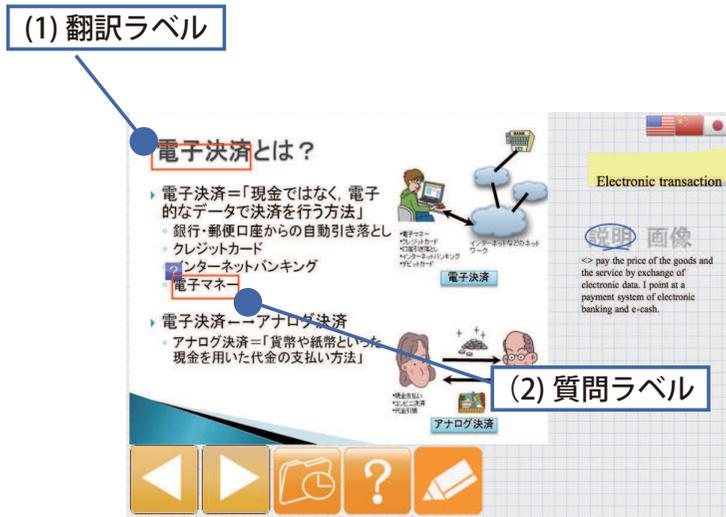


図 4 留学生用クライアントの画面例 (辞書モード)
Fig. 4 Screenshot of a client system for an international student(ver.dictionary).

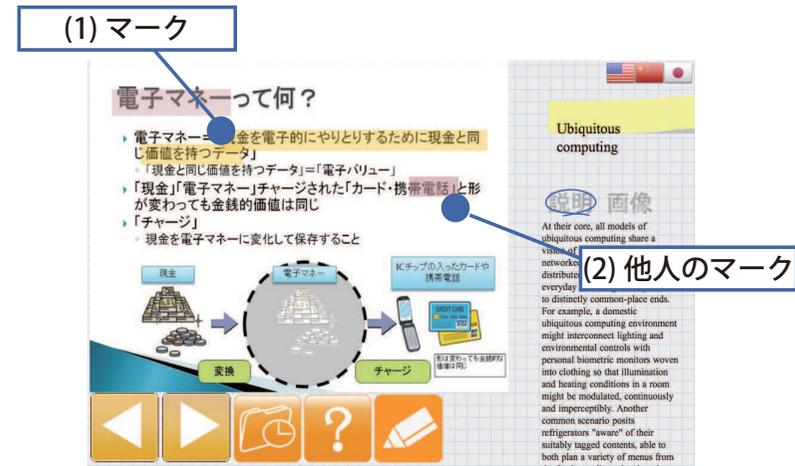


図 5 留学生用クライアントの画面例 (マーカモード)
Fig. 5 Screenshot of a client system for an international student(ver.marker).

3.3.1 辞書モード

図 3(6) の辞書ボタンを押すと辞書モードになる。図 4 に辞書モードの画面例を示す。辞書モードでは、スライド上の文字をタッチをすると、翻訳された単語がある場合は図 4(1) の翻訳ラベルとして表示され単語情報を見ることができる。翻訳された単語がない場合は図 4(2) の質問ラベルが生成される。支援者が質問に答えると質問ラベルは消え、翻訳ラベルが表示される。

3.3.2 マーカモード

図 3(7) のマーカボタンを押すとマーカモードになる。図 5 にマーカモードの画面例を示す。マーカモードでは、スライドの好きな箇所を図 5(1) のマークができる。マークした箇所は他の留学生用クライアントにも反映され、自身の留学生用クライアントにも図 5(2) の他の留学生のマークが表示される。ある箇所に対して複数の人がマークをした場合、重要度が高いものとして、図 5(2) の他の留学生のマークの色が変化する。これを重要度表示機能

と呼ぶ。

3.3.3 復習モード

図 3(8) の復習ボタンを押すと復習モードになる。図 6 に復習モードの画面例を示す。復習モードでは、自分がマークした単語と他の留学生がマークした単語の一覧を見ることができる。重要度が高い単語は色に変化している。単語をタッチすると、単語の情報を見ることができる。

4. 実験

4.1 実験の目的

実験の目的は、本システムによる聴講理解支援の効果を検証することである。そこで、本実験では以下の仮説を立てる。

仮説 1: YukiPad のマークモードと重要度表示機能は講義理解を支援する

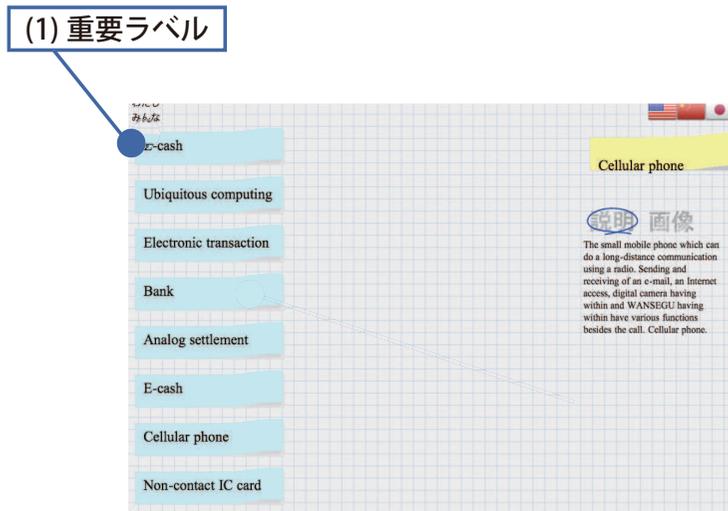


図 6 留学生用クライアントの画面例 (復習モード)

Fig. 6 Screenshot of a client system for an international student(ver.review).

表 1 講義の内容

Table 1 Content of lectures.

分野	宇宙科学	地理・歴史	情報科学
講義	宇宙と超新星	ヨーロッパの文化	電子マネー
内容	宇宙の始まりと超新星について	EU の設立	電子マネーとは
カタカナの割合	低	中	高

仮説 2：講義後に復習をする場合、YukiPad で十分に復習ができる

仮説 3：YukiPad は講義への集中を阻害しない

YukiPad の留学生用クライアントにより、語彙や知識の不足に関する理解支援が可能かどうかを検証する。また、講義を聞きながら利用しやすい利用形態を検討する。

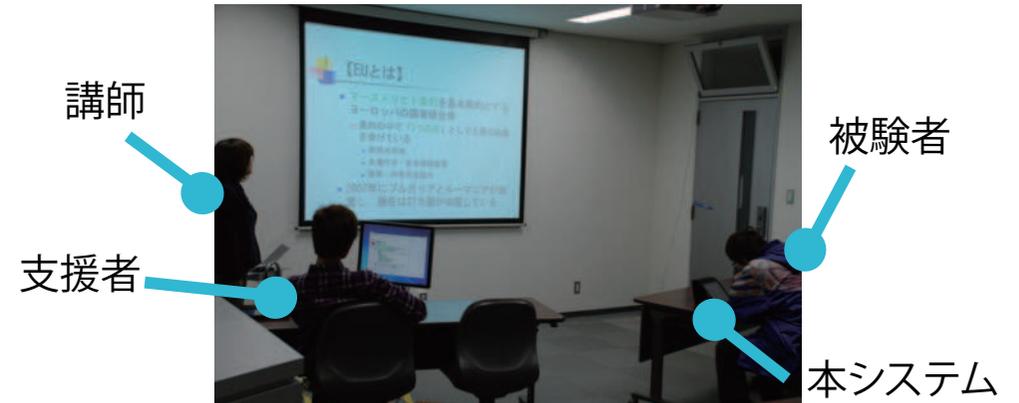


図 7 実験の様子

Fig. 7 A photograph of an experiment.

4.2 実験の概要

本実験では比較を行うために、次の 3 種類の実験を実施した。

- (A) YukiPad を用いた聴講
- (B) マーカシステムを用いた聴講
- (C) Web 検索を用いた聴講

マーカシステムとは YukiPad のスライド表示とマーク機能だけを持ったシステムである。被験者は全員和歌山大学の学生であり、中国人 7 名、韓国人 2 名の計 9 名で行った。被験者は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。

図 7 に実験の様子を示す。実験時の講義内容が同一になるように、同一の 1 人の講師が講義を行った。被験者は 3 分野の講義を聴講した。Web 検索を用いた聴講の復習の際は、講義のスライドの資料を渡した。実験の流れを以下に示す。

- (1) システムの操作練習
- (2) 講義の聴講

講義時間は 10 分間とした。表 1 に講義の内容を示す。講義の分野は「宇宙科学」「地理・歴史」「情報科学」とし、その内の 1 分野の聴講をする。和歌山大学で行われている講義を参考に、講義内のカタカナと漢字が用いられる文量に差をつけて講義内容を作成した。

- (3) 講義内容の復習
- (4) 講義に関する理解度テストへの回答
- (5) 個別アンケートへの回答
- (6) 実験 (A), (B), (C) を切り替えて, 再度 (1)~(5) を実施
- (7) 総合アンケートへの回答

4.3 実験の評価方法

本稿では, 本システムの効果を議論するために, アンケートと理解度テストを行った。

- (1) アンケートによるシステムの評価
被験者に対して, 個別アンケートと全体の総合アンケートの2種類を実施した。個別アンケートでは, 5段階評価のリッカートスケールと記述式を併用した。総合アンケートでは, 順位法と記述式を併用した。
- (2) 理解度テストによる評価
被験者の講義理解度を測定するために, 各実験終了後に理解度テストを実施した。テストは計12問で, 「四択問題」「真偽判断問題」「空欄補充問題」「単語の意味問題」が各5問ずつ作成した。解答時間は10分とした。

5. 実験結果と考察

5.1 講義の理解支援について

仮説1「YukiPadのマークモードと重要度表示機能は講義理解を支援する」について, アンケートの結果から検証を行う。表2にYukiPadの機能に関するアンケート結果を示す。表2(6)の項目に関しては, YukiPadは「4:同意する」が最も多く, YukiPadを高く評価する傾向が見られた。表3に個別アンケート結果を示す。表3(1)でも, マーカシステムよりもYukiPadの方が高く評価する傾向が見られたが有意差は見られなかった。アンケートの自由記述では, マーカシステムに対する否定的な意見として「マーカだけでは, 内容の理解に役立たない。ちょっと使いにくい」やYukiPadに対する好意的な意見として「頭の中ですぐに整頓できる」という意見が得られた。表4に実験(A),(B)と(C)に関して比較を行ったアンケート結果を示す。表4(4)では, マーカシステムよりもYukiPadの方が高く評価する傾向が見られた。アンケートの自由記述では, 「重要度表示で全体の要点の把握ができ, マーカを使って自分が重要だと思うところを強調できる」という意見が得られた。よって, マーカシステムと比較してYukiPadは講義の構成の把握に役立っていると考えられる。

表3(2),(3)の情報量に関する質問では, YukiPadは高い評価を得ている。自由記述では,

「タッチすればすぐに情報が見れた」や「読み方がわからない単語もYukiPadで調べることができた」という意見を得られた。表2(1)「分からない単語をシステム上で調べることができた」では, 「4:同意する」が最も多く, 高く評価される傾向が見られた。よって, YukiPadは講義を理解する上で十分な情報を提供していると考えられる。

表5に講義の理解度テストの結果を示す。YukiPadが理解度テストの点数は高かったが, 有意差は見られなかった。

表6に以前の実験とのタッチ数の比較を示す。旧システムは現システムとは異なり, YukiPadは単語の関連情報の提供のみをしていた。関連情報が付与された単語はラベルとしてスライド上に表示していた。以前の実験では, 留学生13名が旧システムを用いた10分間の講義への聴講に参加した。現システムのタッチ数は辞書モードのときの翻訳ラベルのタッチ数と質問ラベル作成の合計数の平均である。現システムの方が分からない単語の検索の回数が少ない傾向がみられる。アンケートの自由記述欄において, 「難しい言葉を自動的に表示する機能が欲しい」という意見があった。現システムでは翻訳ラベルの存在がタッチされなければ表示されず, 被験者にとって検索する意欲をかきたてる仕組みではなかったと考えられる。よって, YukiPadが提供する情報量や講義内容の構成の把握の支援は充分だったと考えられるが, 情報の表示の仕組みに問題があり, 知識習得の支援まではできなかったと考えられる。そのため, 今後は, 翻訳ラベルの表示の仕組みを再検討し, 単語を検索しやすくする必要があると考えられる。

5.2 講義の復習

仮説2「講義後に復習をするときに, YukiPadで十分に復習ができる」について, アンケートの結果から考察を行う。表2(7),(8)では, YukiPadは「4:同意する」が最も多く, 高く評価される傾向がある。自由記述では, 「キーワードをもう一度復習するとテストに役立つ」や「時間を節約できる」という好意的な意見が得られた一方, 「説明文の方が余計に難しかった」という意見も得られた。表2(4)「誤翻訳が講義理解の妨げになった」では, 「2:同意しない」が最も多かった。これらのことから, YukiPadで復習する場合, 講義の重要語の一覧を見れることは講義内容の把握になるが, 誤翻訳が講義理解の妨げになると感じていた被験者もいたため, 今後は提示する情報の精度を上げるための手法を検討する必要がある。

5.3 講義への集中の阻害について

仮説3「Yukipadは講義への集中を阻害しない」について, アンケートの結果から考察を行う。表4(2)では, 9名中5名がYukiPadの方が集中できたと回答している。自由記述では, 「Web検索で言葉を調べるときに, 授業が聞き取れなくて, 授業の内容をほとんど聞か

表 2 YukiPad の機能に関するアンケート結果
Table 2 Result of questionnaire about the information of YukiPad offered.

質問事項	中央値	最頻値	評価値 (人)				
			1	2	3	4	5
(1) 分からない単語をシステム上で調べる事ができた	4	4	0	0	1	8	0
(2) 質問機能は授業の理解に役に立った	4	4	0	0	1	7	1
(3) 質問機能使用の後、回答が得られるまでの時間に苦痛を感じた	2	2	0	6	2	1	0
(4) マーカを引くことは、講義の理解に役立った	4	4	0	1	3	5	0
(5) 単語の重要度を表示することは授業の理解に役立った	4	4	0	1	1	6	1
(6) マーカを利用しながら、単語の重要度を見れることは講義の理解に役立った	4	4	0	0	2	6	1
(7) 復習モードで講義の内容を復習できた	4	3	1	1	3	4	0
(8) 復習モードで重要な単語の一覧を見れることは復習に役立った	4	4	1	1	1	6	0
(9) 誤翻訳が講義理解の妨げになった	3	4	0	3	2	4	0

※ 1 評価尺度 1: 強く同意しない, 2: 同意しない, 3: どちらでもない, 4: 同意する, 5: 強く同意する

表 3 個別アンケートの結果
Table 3 Result of questionnaire in each experiment.

質問事項	システム	中央値	最頻値	評価値 (人)					有意確率
				1	2	3	4	5	
(1) システムは授業の理解に役立った	YukiPad	4	4	0	1	0	5	3	0.186
	マーカ	4	4	1	2	0	3	3	
	Web 検索	4	4	1	0	2	5	1	
(2) システムによって自分が調べたい項目を検索できた	YukiPad	4	4	0	0	1	8	0	0.48
	Web 検索	4	4	1	0	2	5	1	
(3) 講義を理解する上で、十分な情報を提供してくれた	YukiPad	4	4	0	0	1	8	0	0.109
	Web 検索	4	4	2	0	1	6	0	

※ 1 評価尺度 1: 強く同意しない, 2: 同意しない, 3: どちらでもない, 4: 同意する, 5: 強く同意する

なかった」という意見が得られた。よって、YukiPad は Web 検索に比べて、講義を聞きながらの操作がしやすいと考えられる。表 4(4) では、9 名中 4 名が YukiPad を実際の講義で使いたいと回答している。自由記述では、好意的な意見として、「手軽に操作できるから」、「集中できるから」という意見が得られた。アンケートの自由記述欄において「システムを使う時、辞書とマーカの機能を同時に使うとちょっと混乱していた」という意見があった。これらのことから、スレート端末を用いても手軽な操作であるならば学生の集中を阻害しないが、YukiPad の辞書機能とマーカ機能の使い分けに混乱した被験者もいたため、今後は

表 4 実験 (A),(B) と (C) の比較アンケート結果
Table 4 Result of comparison questionnaire in experiment (A),(B)and(C).

質問項目	YukiPad	マーカ	Web 検索
(1) システムは授業の理解に役立った。	4 名	2 名	3 名
(2) どちらの方が授業に集中できましたか。	5 名	2 名	2 名
(3) どちらの方が授業に役立ちましたか。	4 名	1 名	4 名
(4) 実際の授業で使うとしたら、どちらが使いたいですか。	4 名	2 名	3 名

表 5 理解度テストの結果
Table 5 Result of understanding degree tests.

講義	YukiPad	マーカ	Web 検索	有意確率
平均	48.3 点	34.4 点	37.2 点	0.49
標準偏差	24.3 点	12.6 点	12.5 点	

※ 有意確率は、クラスカル・ウォリスの検定により分析した。

表 6 平均タッチ数の比較
Table 6 Comparison of the number of touches average.

	平均タッチ数	有意確率
旧システム	20.4	0.057
現システム	10.8	

※ 有意確率は、マン・ホイットニーの U 検定により分析した。

容易な操作の仕組みを検討していく。

6. おわりに

本研究では、スレート型端末 iPad を用いてリアルタイム聴講支援システム YukiPad を構築し、その評価実験を行った。実験の結果、以下の知見が得られた。

- (1) 復習するにあたって、講義の重要語の一覧を見れることは講義内容の把握になる
- (2) スレート端末を用いても、手軽な操作であるならば学生の集中を阻害しない
- (3) 関連情報の提供、自分の意見をまとめるマークやリアルタイムの単語の重要度の共有だけでは講義理解の支援は不十分であり、情報の表示の仕組みも重要である。

今後は、知識習得が行えるように専門用語など留学生にとって難しい単語を個別に自動で表示する機能や容易な操作が行えるシステムを検討する。

謝辞 本研究は和歌山大学国際教育研究センター (IER センター) との共同研究として進めている。なお、本研究は平成 22 年度和歌山大学学長裁量経費の補助を受けた。

情報処理学会論文誌, Vol.52, No. 1, pp.90-96 (2011).

参 考 文 献

- 1) 日本学生支援機構:各種統計等, 日本学生支援機構, 入手先 (<http://www.jasso.go.jp/statistics/>)(参照 2010-02-25).
- 2) 文部科学省:「留学生 30 万人計画」骨子の策について, 文部科学省, 入手先 (http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/20/07/08080109.htm)(参照 2010-02-25).
- 3) 村上京子:日本留学試験とアカデミック・ジャパニーズ 大学教育と日本留学試験(1) — 学部留学生の大学生活における日本語運用上の困難 —, 平成 14~16 年度科学研究費補助金基盤研究費 (A)(1) 研究成果報告書, 課題番号 14208022, pp.47-62 (2003).
- 4) 平尾得子:講義聴解能力に関する一考察:講義聴解の特徴と日本語学習者が抱える問題点, 日本語・日本文化, Vol.25, pp.1-21(1999).
- 5) ジェフ バーランド:日本から文化力—異文化コミュニケーションのすすめ, 現代書館, p.45 (2003).
- 6) 西田ひろ子:人間の行動原理に基づいた異文化間コミュニケーション, 創元社, pp.33-34 (2000).
- 7) 教育の情報化推進ページ, 総務省, 入手先 (http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho-tsusin/kyouiku_joho-ka/index.html)(参照 2010-02-25).
- 8) 重森 晴樹, 倉本 到, 渋谷 雄, 辻野 嘉宏:講義への集中を目的としたノート作成支援システム, 情報処理学会研究報告, コンピュータと教育研究会報告, Vol.2004, No. 68, pp.17-24 (2004).
- 9) Matthew, K., Jingtao, W., Alastair, I., Eric, T., Jane, C., Daniel, G., Orna, T. and John, C.: Livenotes: a system for cooperative and augmented note-taking in lectures, Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, pp.531-540 (2005).
- 10) G30 Community Site for Kyoto University, Language Grid, 入手先 (<http://langrid.org/tools/g30/>) (参照 2010-02-25).
- 11) Ishida, T.: Language grid: an infrastructure for intercultural collaboration, IEEE/IPSJ Symposium on Applications and the Internet(SAINT-06), pp.96-100 (2006).
- 12) Masahiro, T., Yohei, M. and Donghui, L.:Language Grid Toolbox: Open Source Multi-language Community Site, 4th International Universal Communication Symposium (IUCS 2010), pp.105-111 (2010).
- 13) 宮部真衣, 吉野 孝:多言語対面会議支援システムのための All for one 型支援の効果,