

音声情報を利用したWBTと映像情報を利用したWBTの比較†

佐久本功達*¹・アリ・ファテヘルアリム・F*¹・櫻井広幸*²
杉本雅彦*³・石原学*⁴・志方泰*⁵名桜大学*¹・立正大学*²・拓殖大学北海道短期大学*³・国立小山工業高等専門学校*⁴・明星大学*⁵

我々は、講師による音声とホワイトボードの板書アニメーションを組み合わせた WBT コンテンツと、従来どおりの講師映像および教材エリアを配置した市販の教育コンテンツをそれぞれ比較した。これらのコンテンツを学生に提示して教育実験を行った後、アンケート調査を行い、それぞれのコンテンツに対する使用感等の心理的な印象評価を求めた。その結果、音声と板書アニメーションの機能については、WBT コンテンツに有効であることがわかった。

キーワード：WBT, コンテンツ作成, アニメーション, 遠隔教育, インターネット, Java

1. はじめに

通常、WBT (Web Based Training) の教育コンテンツは、Web ページ上に講師の映像用のエリアとこれに同期させた教材用のエリア (スライド, テキスト, 静止画など) を配置することが多い。この場合、講師映像については、実際にキャンパスで行われている講義において、またはスタジオ等においてビデオカメラで撮影し、収録した映像をコンピュータに取り込んだ後、オーサリングソフトによる編集・圧縮等の工程を経て作成される。さらに、この講師映像にスライドやテキストなどの教材を同期させるために、SMIL (Synchronized Multimedia Integrated Language) による制御が行われる。

ところが、このような方法で教育コンテンツを作成するためには、高速に動画を処理することが可能で、

大容量のハードディスクを装備した高価な専用コンピュータが必要である。また、オーサリングソフトや SMIL などを操作する技術や知識も必須となる。さらに、教育コンテンツの作成を専門の業者へアウトソーシングするケースもあるが、コストはさらに高くなる。このため、操作が簡単な各種 SMIL エディタの開発や、講義でホワイトボードに書いた内容をパーソナルコンピュータ (以下、PC) へ即時に転送するシステムなどが提案されている。しかし、SMIL エディタ自身の操作方法を習得する必要があり、ホワイトボードから PC へ転送するシステムも 6 万～12 万円と高価なため、教育コンテンツの作成にこれらが活用されて定着しているとは言えない。

我々は、一般的な PC といくつかの比較的安価なアプリケーションソフトウェアを使用して、実験的な WBT の教育コンテンツを作成した。本コンテンツの特徴は、講師映像を使用していないこと、講師の声とホワイトボード (グラフィックス・タブレットとペイントを使用) の講師自身による板書アニメーションの解説が付いていることである。

また、今後の教育活動の中で WBT がより有効に利用されて行くためには、学習者が使用しやすい Web デザインを設計する必要がある。本研究では、この講師の音声情報を主にした WBT コンテンツ (講師映像無しの WBT) と、従来どおりの講師映像および教材エリアを配置した市販の教育コンテンツ (講師映像付きの WBT) を使用して教育実験を行った。受講後アンケート調査を行い、それぞれの WBT についての使用感等、

2004年4月5日受理

† Kohtatsu SAKUMOTO*¹, Fathelalem F., ALI*¹, Hiroyuki SAKURAI*², Masahiko SUGIMOTO*³, Manabu ISHIHARA*⁴ and Yutaka SHIKATA*⁵: A Comparison of Voice-Based and Image-Based WBT

*¹ Meio University, 1220-1 Bimata, Nago-Shi, Okinawa, 905-8585 Japan

*² Rissyo University, 4-2-16 Osaki, Shinagawa-Ku, Tokyo, 141-8602 Japan

*³ Takusyoku University Hokkaido College, 4558 Memu, Hukagawa-Shi, Hokkaido, 074-8585 Japan

*⁴ Oyama National College of Technology, 771 Nakakuki, Oyama-Shi, Tochigi, 323-0806 Japan

*⁵ Meisei University, 2-1-1 Hodokubo, Hino-Shi, Tokyo, 191-8506 Japan

心理的な印象評価が得られたので、これを報告する(佐久本ほか 2002, SAKUMOTO *et al.* 2004)。

2. 研究の目的

本研究では、低コストで比較的短時間で作成した講師映像無しのWBTと、市販の講師映像付きのWBTによる教育の実証実験を行い、受講者側からの評価により、本方式で作成されたWBTコンテンツの有効性を検証する。これにより、講師映像無しのWBT(音声とホワイトボードの板書アニメーションを組み合わせたWBTコンテンツ)のより最適な機能とデザインを見つけることが本研究の目的である。

3. 研究の方法

本研究における教育コンテンツの内容として、情報系の大学低学年向けのコンピュータ実習を想定し、「Javaプログラム入門」を取り上げた。Javaの開発環境はSun MicrosystemsのJava 2 SDKに準拠した。

3.1. 講師の音声情報を主にしたWebコンテンツの仕様

コンテンツ全体は、HTML(Hypertext Markup Language)で作成し、各学習項目の分量はディスプレイの全画面領域が1024×768ピクセルのとき、Webブラウザを最大化した状態で1ページ程度とした。学習項目によっては、内容の理解を助ける目的で簡単なCGアニメーションを作成し、ページ内に配置した。また、マイクフォンとグラフィックス・タブレットを利用して、講師の声と板書内容を同時収録し、音声とホワイトボード(ペイントを使用)の板書アニメーションによる解説を作成した。

作成した「講師映像無しのWBT」の板書アニメーション時の画面構成を図1に示す。

3.2. 市販の教育コンテンツの仕様

「講師映像付きのWBT」としては、市販されてい

るJavaプログラム入門のCD-ROM学習教材(12,000円)を選んだ。本教材は通常のWBTコンテンツと同様に、講師映像および教材エリアを配置したインターフェースを備えており、コンテンツを表示しているウィンドウの全体の大きさは、ディスプレイの解像度が1024×768ピクセルのとき、640×480ピクセルの領域を占めた。講師映像を使用している点を除いては、本研究で作成したWBTとほぼ同等の機能である。

本研究で使用した「講師映像付きのWBT」を図2に示す。

3.3. 教育実験及びアンケート調査

3.3.1. 教育実験

大学1年～2年生の学生に対して、「講師映像無しのWBT」と「講師映像付きのWBT」の2種類のWBTコンテンツを使用した教育実験を行った。学生は講義時間の90分のうち、最初の20分間はWBTコンテンツの使用方法等についての説明を受け、続いて50分間WBTで「Javaプログラム入門」を受講した。その後、20分間はアンケート調査の時間とした。また、両WBTコンテンツ共、CD-ROMメディアで配布し、学生はPCのローカルドライブにセットされたCD-ROM上のWBTコンテンツにアクセスした。

ディスプレイについては、液晶ディスプレイ(TFT 15" XGA 24bit High Color)を使用し、両WBTコンテンツ共1024×768ピクセルの解像度で使用した。「講師映像無しのWBT」はWebブラウザを最大化した状態でウィンドウサイズを固定させ、「講師映像付きのWBT」は仕様どおりに、640×480ピクセルの画面領域に表示した。

3.3.2. アンケート調査

「講師映像無しのWBT」を使用して受講した学生は66名、「講師映像付きのWBT」を使用して受講した学生は65名で、教育実験に参加した学生は合計131名であった。これらの学生に対して、アンケート調査を行っ

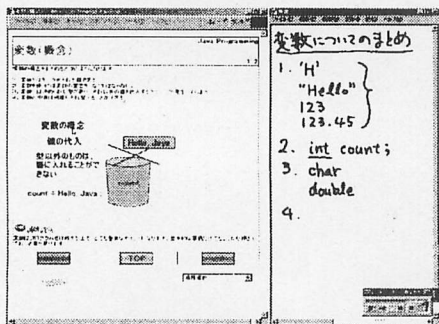


図1 講師映像無しのWBT



図2 講師映像付きのWBT

た. アンケートの評定項目は, 櫻井ら(櫻井ほか 2000)において用いられたものを使用し, WBT コンテンツに対する印象評価を7段階で問う項目(32対の形容詞と6個の評定項目)から構成されていた. 表1と表2に分析対象とした32対の形容詞対と6個の評定項目をそ

れぞれ示す.

4. 結果と考察

得られた評定を「講師映像付きのWBT」と「講師映像無しのWBT」とで分けて集計し, 評定項目ごとに平均値を求めた. 各項目について, 2種類のWBT間でどのような違いがあるかを検討するためt検定を行った. 特に, 平均値に有意差が認められたものについて, 図3に示す(すべて片側検定で, 有意水準は5%).

平均値に有意差が認められた評定項目は「使いやすい」、「見やすい」、「相手の姿(映像)が楽しい」、「暖かみのある」、「社交的な」、「画面の大きさについて」、「システムの操作性について」の7項目であった. これらの項目のうち, 「相手の姿(映像)が楽しい」と「画面の大きさについて」の2項目については「講師映像無しのWBT」の方がより高く評定され, 他の項目については「講師映像付きのWBT」がより高く評定された. また, 音声に関わる項目と考えられる「臨場感のある」や「聴きやすい」などを含む上記以外の項目については, 顕著な有意差は認められなかった. 図4に音声に関わる有意差が認められない評定項目を示す.

ここで「使いやすい」、「システムの操作性について」は受講者とWBTの操作性についての関わりを指

表1 分析対象とした形容詞対

	ど ち		
	と か 少 ら 少 か と		
	て な も な て		
	も り し え し り も		
		い な い	
		7 6 5 4 3 2 1	
臨場感のある	_____	臨場感のない	_____
使いやすい	_____	使いづらい	_____
相手と一体感のある	_____	一体感のない	_____
見やすい	_____	見にくい	_____
一方的な	_____	やりとりのある	_____
聴きやすい	_____	聴きにくい	_____
相手の姿(映像)が楽しい	_____	相手の姿(映像)が楽しくない	_____
直線的な	_____	間接的な	_____
様子が分かる	_____	様子が分からない	_____
自分の姿(映像)が楽しい	_____	自分の姿(映像)が楽しくない	_____
身近な	_____	遠慮な(身近でない)	_____
ためになる	_____	ためにならない	_____
おもしろい	_____	つまらない	_____
楽しい	_____	つまらない	_____
知的でない	_____	知的な	_____
自由な	_____	不自由な	_____
ほっとする	_____	不安な	_____
平凡な	_____	目新しい	_____
興味のない	_____	興味のある	_____
ユニークな	_____	普通の	_____
意欲的な	_____	無気力な	_____
むずかしい	_____	簡単な	_____
暖かみのある	_____	冷たい	_____
好ましい	_____	好ましくない	_____
親しみのある	_____	親しみにくい	_____
きつまりな	_____	くつろげる	_____
だらけた	_____	緊張感のある	_____
写真的な	_____	充実した	_____
社交的な	_____	非社交的な	_____
暗い	_____	明るい	_____
強い	_____	弱い	_____
消極的な	_____	積極的な	_____

表2 分析対象とした6個の評定

	と か 少 少 か と		
	て な ら な て		
	と		
	も り し も し り も		
		い	
		良 良 良 え 悪 悪 悪	
		な	
		い い い い い	
		7 6 5 4 3 2 1	
映像の動きのなめらかさについて	_____	...	(合・否)
画面の大きさについて	_____	...	(合・否)
やりとりのおくれについて	_____	...	(合・否)
音声の明瞭さについて	_____	...	(合・否)
システムの操作性について	_____	...	(合・否)
総合評価	_____	...	(合・否)

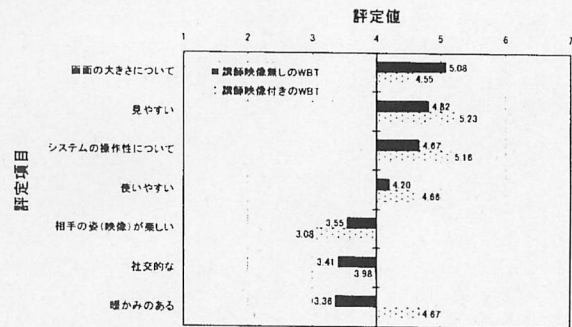


図3 特に有意差が認められた評定項目

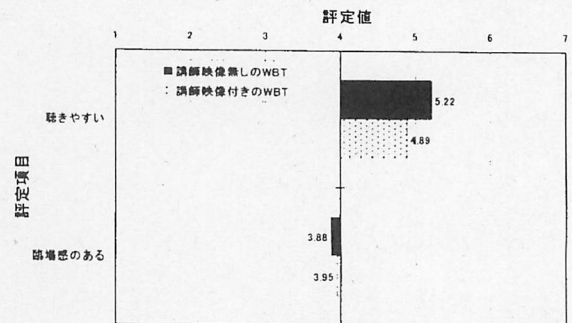


図4 有意差が認められない音声に関わる評定項目

すと考えられる。これらの項目が「講師映像無しの WBT」においてより低く評価された原因については、「講師映像無しの WBT」で採用した音声と板書アニメーションの再生方式が、実行ファイルをダウンロードして再生する方式であったことが挙げられる。これは、ダウンロード時に、セキュリティに関するメッセージに回答する必要があったため、これに手間がかかったことがより低く評価されたと考えられる。

また、インターフェースのデザインに関わる項目として、「見やすい」と「画面の大きさについて」が挙げられる。前者は「講師映像付きの WBT」(640×480ピクセルの画面領域で表示)においてより高く評価されており、これに対し、後者は「講師映像無しの WBT」(1024×768ピクセルの画面領域で表示)でより高く評価されている。このことは、見やすさについては、必ずしもインターフェースの大きさには関係していないことを示している。「講師映像無しの WBT」の方が「画像の大きさについて」より高く評価されたにも関わらず、「見やすい」と評価されなかった要因については、アンケートの感想欄に「字ばかりだった」という感想が報告されており、ブラウザ内の文字数が多すぎて、フォントサイズが小さかった可能性が指摘される。今回の場合、「講師映像無しの WBT」については、各学習項目の分量はディスプレイの全画面領域が1024×768ピクセルのとき、Web ブラウザを最大化した状態で1ページ程度とし、これを基準として作成した。このため、学習項目によっては、表示内容が過密な状態になり、見にくくなってしまった可能性が考えられる。この点について、表示画面あたりの適正な文字数やフォントサイズ等、今後調査する予定である。

次に「相手の姿(映像)が楽しい」について、「講師映像無しの WBT」の方が有意に高い評定となった理由は、板書アニメーションの効果が考えられる。アンケートの感想欄によれば、音声と板書アニメーションについて、講師の板書の「癖」が受講者に伝わり、非常に興味深いという感想があった。このようなことから、音声と板書アニメーションは WBT の機能として有効であると考えられる。また、必ずしも WBT には講師映像は必要ないことを示唆しているであろう。

「暖かみのある」、「社交的な」について、「講師映像付きの WBT」の方が有意に高かった理由としては、女

性によるアナウンスやバックグラウンドミュージック等の「講師映像無しの WBT」にはない機能の効果が考えられる。

最後に、「臨場感のある」や「聴きやすい」について、顕著な有意差は認められないという結果となったが、現在、その理由は明らかではない。「臨場感がある」や「聴きやすい」という判断については、音量、データの形式(圧縮度)、話者の音質、テンポ、ノイズの有無などの要因が働くと考えられる。上記の2項目に関する考察については、今後の課題としたい。

5. おわりに

本研究の目的は、低コストで比較的短時間で作成した講師映像無しの WBT(音声とホワイトボードの板書アニメーションを組み合わせた WBT コンテンツ)と市販の講師映像付きの WBT による教育実験を行い、アンケート調査により、それぞれの WBT についての使用感等、心理的な印象評価から、本方式で作成された WBT コンテンツの有効性を検証することであった。これにより、板書アニメーションの再生の方式については、再検討する必要があり、音声と板書アニメーションの機能については、WBT コンテンツに有効であると考えた。

今後の課題としては、Web ブラウザの表示画面あたりの適正な文字数やフォントサイズ等についての調査、また、有意差が出なかった「臨場感のある」、「聴きやすい」の評定項目について検討して行きたいと考えている。

参考・引用文献

- SAKUMOTO, K., ALI, F. F., SAKURAI, H., SUGIMOTO, M., ISHIHARA, M. and SHIKATA, Y. (2004) Features of Mainly Voice-based WBT Content. *Proc. of ICA2004, Kyoto*, 3 : 2019-2022 (CD-ROM)
- 佐久本功達, 杉本雅彦, 櫻井広幸, アリ・ファテヘルアリム・F., 石原学, 志方泰 (2002) 音声とホワイトボードを利用した WBT コンテンツについて (Java プログラム入門の作成). *科教研報*, 16(7) : 23-28
- 櫻井広幸, 佐久本功達, 杉本雅彦 (2000) 遠隔教育における学習者間コミュニケーション. *立正大学哲学・心理学会紀要*, 26 : 21-29

(Received April 5, 2004)