

学習者モニタリングシステムを用いた講義コンテンツの再視聴支援機能の評価

嶽川 千穂[†] 杉田 薫[‡] 内田 法彦[‡]

福岡工業大学大学院工学研究科情報通信工学専攻[†]

福岡工業大学情報工学部情報通信工学科[‡]

1. はじめに

新型コロナウイルスによる感染症拡大防止策の一環として、全国で遠隔講義が実施されている。遠隔講義には講義動画をライブストリーミング配信したものやオンデマンドで受講者が好きな時に講義が受講できるものが存在する。このうち、オンデマンドの講義動画を主体とした遠隔講義に対する好意的な意見としては、「通常の講義とは違って何度も講義内容を見返せるのが良い!」との意見が寄せられているが、その一方で、講義動画を全く視聴していない学生や、講義動画を再生しても実際には視聴していない学生の存在が確認されている。そこで、本研究では、講義コンテンツの再視聴支援機能と学習時間を計測する学習者モニタリングシステム[2]の開発を行った。本稿では、この学習者モニタリングシステムを用いた講義コンテンツの再視聴支援機能の評価について報告する。

2. 提案システム

本システムは図1に示すように再視聴支援機能を持つ学習コンテンツと学習モニタリング機能を持つ学習者モニタリングシステムによって構成される。本システムでは、講師が講義資料と説明原稿を作成した後に、講義動画の録画と説明音声の録音を行い、講義動画、音声、テキストを Web Server にアップロードする。学習者は講義動画を視聴し、一度目の視聴で理解ができなかった内容の確認や復習のために講義動画の再視聴を行う。また、本システムは別システムで課題提出と質疑応答を行うことを想定している。

本システムの学習コンテンツでは再視聴支援機能として、シークバー、メニュー、シーン検索がサポートされる。本コンテンツでは、この機能によってメニューやシーン検索の結果をク

Some evaluation of re-viewing functions for lecture contents using a learner monitoring system

[†]Communication and Information Networking, Graduate School of Engineering, Fukuoka Institute of Technology

[‡]Department of Information and Communication Engineering, Faculty of Information Engineering, Fukuoka Institute of Technology

リックすることで、希望のシーンからの動画再生が可能である。一方、学習者モニタリング機能では、PC に接続されたカメラで撮影された映像から人物抽出と顔認識を用いてディスプレイの注視時間を計測し、この注視時間が学習時間として出力される。

3. 実装

本研究で実装した学習コンテンツを図2に、学習者モニタリングシステムを図3に示す。この学習コンテンツは HTML5 と JavaScript を用いて Web アプリケーションとして実装されており、この実行時に表1のテキストデータを使用してタイトルと字幕の表示を行うとともに、前述の再視聴支援機能をサポートする。学習者モニタリングシステムは学習コンテンツを再生する PC 上で実行される Windows アプリケーションとして実装され、ディスプレイの注視時間は Depth カメラを用いてディスプレイの正面の顔が認識された

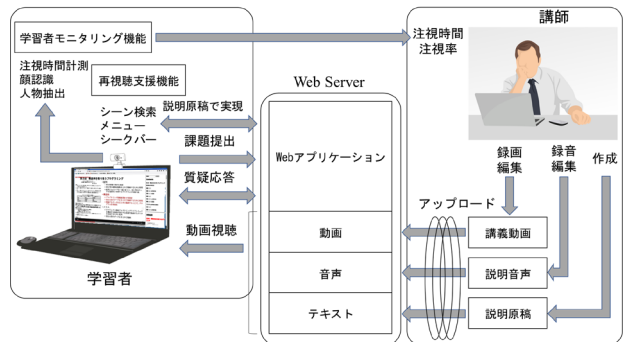


図1. 提案システム

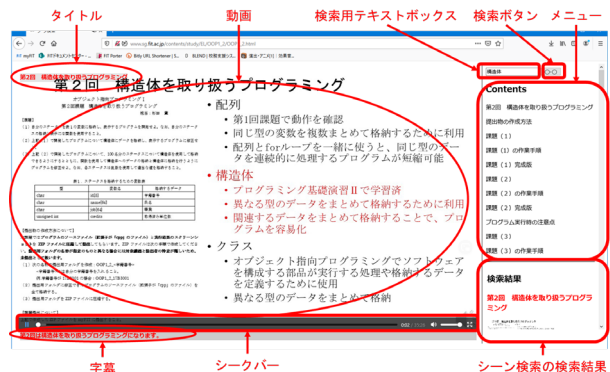


図2. 再視聴支援機能

表 1. 説明原稿

発生時刻	タイトル	注
	第2回 構造体を取り扱うプログラミング	第2回は構造体を取り扱うプログラミングになります。
7160		皆さんは1年毎のプログラミング基礎講習で、構造体について学習しています。
14170		第1回の講義原稿のプログラムではデータを格納するために配列を使用して、配列が同じ型の変数を複数まとめて格納できることを確認しました。配列とフォーループを一緒に使うと、同じ型のデータを連続的に処理するためのプログラムが短くできることが確認できましたね？
37100		これに対して、異なる型のデータをまとめて格納するために利用されるのが構造体になります。構造体は関連するデータをまとめて格納することで、プログラムを理解しやすくするために使用されます。
52240		オブジェクト指向プログラミングではソフトウェアはオブジェクトと呼ばれるソフトウェアの部品を組み合わせて作られ、このオブジェクトはクラスによってどんなデータが格納され、どんな処理が実行されるかが決められます。
68150		オブジェクトにデータを格納するために、このクラスには複数の異なるかたの変数が宣言されることが一般的です。
87000		構造体は異なる型のデータをまとめて格納するために利用されることの説明をしましたね？クラスも異なる型の変数にデータをまとめて格納できます。
99070		そこで、今回は皆さんがこれまで学習してきたC言語を使って、異なるかたのデータをまとめて格納するプログラムに挑戦してもらおうと思いますが、このようなプログラムで構造体を使用するデメリットを感じてもらおうと思います。
116200	提出物の作成方法	課題によりかかる前に提出物の作成方法を確認してください。
122980		今回の課題ではプログラムのソースファイルと実行結果のスクリーンショットをZIPファイルに圧縮して提出してもらいます。プログラムのソースファイルはかちょうしが「cpp」のファイルとなります。
142040		異なる場合には対象講義と提出物の特定が難しいため、未提出として扱いますので、注意してください。
160250		ここでは、課題によりかかる前に提出用フォルダを作りましょう。
166050		作成するフォルダの名前は100P1_2<学籍番号>になります。<学籍番号>には自分の学籍番号を入れてください。
177010	課題 (1)	最初の課題は (1) の自分のステータスを変数に格納して表示するプログラムの開発になります。今回の課題 (1) は第1回課題 (1) で開発したプログラムとほとんど同じですが、自分のステータスの格納と表示について関数を使用して処理を実行するように指示されている点が異なります。



(a) 学習中 (b) 非学習中

図 3. 学習者モニタリングシステム

時間として計測される。このアプリケーションは Python を用いて実装されており、Depth カメラからの映像取得用に Intel RealSense SDK2.0、画像処理用に OpenCV、顔認識用に NumPy と Haar cascade を用いた。Depth カメラは、ディスプレイの近くにいる人物を抽出するために使用され、顔認識の成否はフレーム上の青い正方形として描画され、その時間とともにテキストファイルに記録される。

4. 評価

本システムの学習者モニタリング機能の評価するため、学習コンテンツの視聴中に以下の条件で学習時間を計測した。

- (1) 学習コンテンツのみを視聴
- (2) 再視聴支援機能を使用して学習コンテンツを視聴
- (3) テキストエディタにメモを取りながら学習コンテンツを視聴
- (4) 紙にメモを取りながら学習コンテンツを視聴
- (5) 同一モニタ上で別のコンテンツと学習コンテンツを同時に視聴
- (6) スマートフォンやタブレット等の別の端末で別のコンテンツと学習コンテンツを同時に視聴

学習時間の計測結果例の図 4 と図 5 の縦軸は 1 が顔認識の成功に示し、0 が顔認識の失敗を示している。この評価結果では、計測条件 (1) と

(2) は双方とも図 4 に類似する結果となった。また、計測条件 (3)、(4)、(5) は図 5 のように顔認識に失敗する時間が多くなる結果となった。計測条件 (6) は図 5 と同様の結果となったが、端末と照明の設置位置によっては図 4 と類似する結果となることもあった。

5. まとめ

本稿では学習者モニタリングシステムを用いた講義コンテンツの再視聴支援機能の評価について報告した。この結果、学習者モニタリングシステムでは、学習コンテンツのみを視聴した場合や再視聴支援機能を使用して学習コンテンツを視聴した場合と、同一モニタ上で別のコンテンツと学習コンテンツを同時に視聴した場合やメモを取りながら学習コンテンツを視聴した場合の区別はできるが、別の端末で別のコンテンツと学習コンテンツを同時に視聴した場合には端末と照明の設置位置によっては視聴したか否かの区別は困難な場合があることがわかった。

参考文献

- [1] Dagger D, Connor A.O, Lawless S, Walsh E, Wade V. P. (2007), Service-Oriented E-Learning Platforms. Proc. of the IEEE Internet Computing, pp.28-35.
- [2] Sugita K, etc. (2020), Development of a learning time monitoring system for supporting e-Learning. Proc. of AROB 25th 2020, OS7-3, pp.737-pp.740.

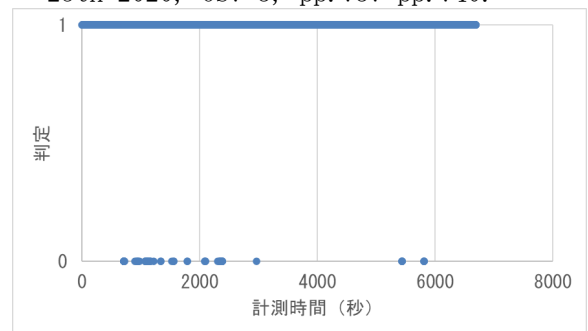


図 4. 学習コンテンツのみを注視した場合の学習時間の計測結果例

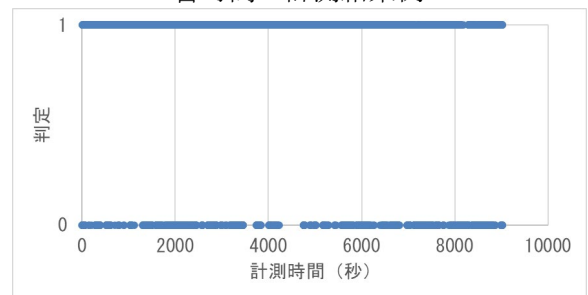


図 5. 紙にメモを取りながら学習コンテンツを視聴した場合の学習時間の計測結果例