

## 個々人の学習動特性に合わせた教材制御の検討

森 克宏<sup>†</sup> 田邊 俊<sup>‡</sup> 唐山 英明<sup>§</sup> 戸辺 義人<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> 青山学院大学大学院理工学研究科理工学専攻 〒252-5258 神奈川県相模原市中央区淵野辺 5-10-1

<sup>‡</sup> 青山学院大学理工学部情報テクノロジー学科 〒252-5258 神奈川県相模原市中央区淵野辺 5-10-1

<sup>§</sup> 富山県立大学工学部情報システム工学科 〒939-0398 富山県射水市黒河 5180

E-mail: <sup>†</sup>, <sup>‡</sup> {morikatsu, shun, yoshito-tobe}@rcl-aoyama.jp, <sup>§</sup> touyama@pu-toyama.ac.jp

あらまし 近年, 学習に e-learning を利用する機会が増加しつつある. e-learning は大勢の学習者が受講することが可能であるが, 受講者の個人差は考慮されていないという問題点がある. 本研究では, e-learning において受講者個人に合わせた教材の提供を行うことで学習の向上を目的とし, 受講者の集中度と理解度に合わせて教材を動的に変化させるシステムを提案する.

キーワード 脳波, センシング, e-learning

## Investigation of Controlling Learning Materials

### Adapting to Dynamic Personal Behavior

Katsuhiko MORI<sup>†</sup> Shun TANABE<sup>‡</sup> Hideaki TOUYAMA<sup>§</sup> and Yoshito TOBE<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> Graduate School of Science and Technology, Aoyama Gakuin University 5-10-1 Fuchinobe, Chuo-ku, Sagamihara, 252-5258 Japan

<sup>‡</sup> Department of Integrated Information Systems, Aoyama Gakuin University 5-10-1 Fuchinobe, Chuo-ku, Sagamihara, 252-5258 Japan

<sup>§</sup> Department of Information Systems Engineering, Toyama Prefectural University 5180 Kurokawa, Imizu-Shi, Toyama, 939-0398 Japan

E-mail: <sup>†</sup>, <sup>‡</sup> {morikatsu, shun, yoshito-tobe}@rcl-aoyama.jp, <sup>§</sup> touyama@pu-toyama.ac.jp

**Abstract** In recent years, opportunities to use e-learning for learning are increasing. Although e-learning can be used by a large number of learners, there is a problem that each student's attitude towards learning while using the learning material is not considered. In this work, we propose a system that dynamically changes teaching materials according to the degree of concentration and comprehension degree of students with the aim of improving learning by providing teaching materials tailored to individual students in e-learning.

**Keywords** brain wave, sensing, e-learning

### 1. はじめに

e-learning を用いた学習の利点としては, 時間や場所の制約を緩和できることや, 同一の解説を複数回視聴できることが挙げられる. また, 大勢の人が受講可能であるため, 教材を改善することで多くの受講者の理解度の向上を図ることができる. しかし, 受講者の知識の量, 得意・不得意なこと, 受講時の体調の差など様々な要因によって理解度に差が出てしまう. 実世界での教育では教師が受講者の学習状況を伺いつつ教えることが可能であるが, e-learning では教師が存在しないため, 教師が受講者の学習状況を伺うことがで

きない. 我々は脳波計, 視線計測装置, 加速度センサ, e-learning の Web アプリケーションにおける理解度テストを利用することで, 受講者の状態を知ることができるのではないかと考えた. 本研究では, これらの情報に基づき受講者の学習状況を分類し, 個人に合わせて教材を提供するシステム OKAGE を提案する.

## 2. 関連研究

従来の研究では、学習ログや学習成果物による学習者の学習状況から、学習者個人に適した個別指導を行っている[1]. ログや成果物による学習データのみでは、動画視聴中の学習状況が把握できないという問題点がある. また、作業や学習時における集中計測として脳波を用いられていることから、本研究では学習者の生体情報として脳波を用いる[2].

## 3. OKAGE の設計

本システムは主に、学習状態の分類と動画遷移を行う. 受講者から脳波、視線、体動、理解度を受信し、それを機械学習により分類する. 受講者の学習状態を4種類に分類し、その情報に基づいて受講者に教材を提供する. 以下の図1に OKAGE の設計を示す.

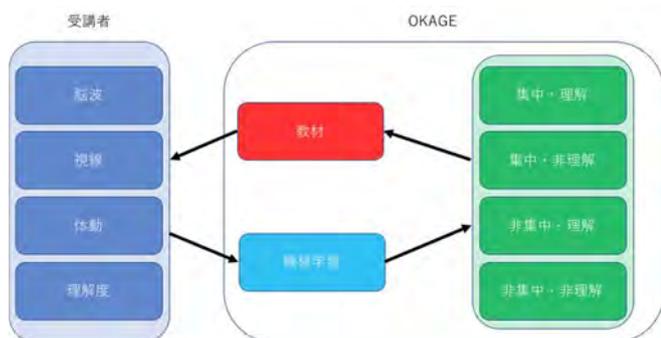


図1 OKAGEの全体構成

従来の e-learning では、受講者全員が同一の解説を受講していたが、本来は受講者の理解度によって、受講する必要がある箇所と、受講する必要のない箇所が存在する。本システムでは教材を、理論や導出の説明を含む本教材と、例題による解説や具体的な応用例などを含む補足教材に分割し、受講者の学習状態に基づいて、提供する教材を変更する（図3）。

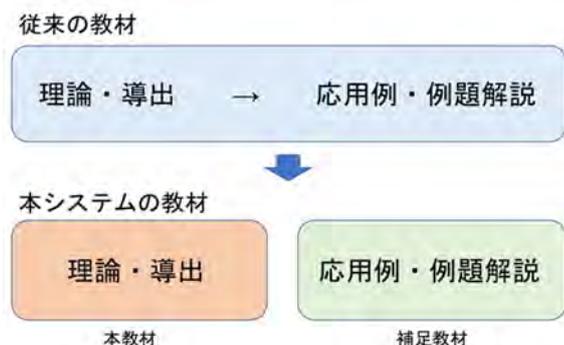


図2 教材の分割

理解していない受講者に対しては視聴していた内容をより詳細に解説した補足教材を提供する. また、事前に内容を理解していたとされる受講者には次の教材を提供する. 教材の遷移について以下の図3に示す. また、集中していない受講者に対しては、注意喚起を促す。

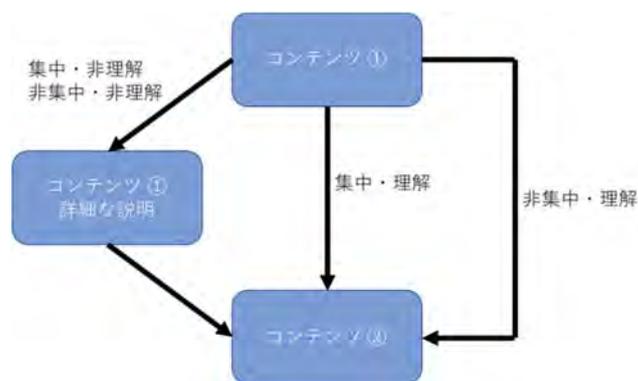


図3 教材の遷移

このようにコンテンツを動的に切り替えることによって、受講者の学習状況に応じて適切なコンテンツの提供を可能とする。

## 4. 今後の検討

OKAGE の受講者の学習状況分類時に利用する機械学習について、動的に分類を行うため動作が軽く精度の良い手法を調査する必要がある。

集中度の計測における脳波計の利用に関して、取得する部位と周波数帯について調査を行う必要がある。

どのように教材を遷移することが受講者にとって良いか調査する必要がある。

## 5. 結論

本稿では、e-learning における受講者の学習状況によって動的に教材を変化させるシステム OKAGE の提案を行った. 今後 OKAGE のシステムを実装していく予定である.

## 文 献

- [1] 中野有莉, 佐藤美緒, 高木正則, 山田敬三, 佐々木淳, “学習者の理解度と学習状況に応じた個別指導支援システムの提案”, 情報処理学会第78回全国大会, 4ZA-05, 2016.
- [2] 渡部真・宍戸道明, “視覚と聴覚のバイオフィードバックにおける集中力向上効果の比較検討” 科学・技術研究会, Vol.5, No. 1, pp.41-46, 2016