

# 筆記動作から推測した学習状況を遠隔で伝える手法

高田沙織†

高橋伸‡

田中二郎‡

†筑波大学大学院システム情報工学研究科

‡筑波大学システム情報系

## 1 はじめに

人は学習をする際、同じように学習をしている人が周りにいると、自分も頑張って勉強しようという学習意欲が向上する場合が多い。そのため、例えば受験の為に予備校へ通う学生は、ただ授業を受けて帰るのではなく、自習も予備校内で行うことが頻繁にある。そして、自室にて1人で学習をする際は、なかなか学習意欲が湧いてこないという人も多い。そこで、1人で学習している時でも、他に学習している仲間がいるような感覚を得られないかと考えた。本研究では学習意欲の向上を目的とし、紙と筆記具を用いた学習において、他の誰かが学習している状態を検出し、自分側に光で提示する手法を提案する。

## 2 関連研究

遠隔地の情報を提示する研究は数多く存在し、特に日用品や日常における自然な行為を利用したものが多く。例えば、見守りポット\*はポット内に無線通信機を内蔵し、ポット使用するとその情報がメール等により送信される。これは一人暮らしの高齢者を、遠隔地に住む家族が見守る目的で利用されている。提示方法に音を利用したものとしては、石井らの Bottles がある [1]。このシステムではガラスのボトルのふたを開くことで音楽が流れ、情報提示を行う。光による提示を行うものには、酒造らの Shoji がある [2]。これは障子越しに隣の部屋の雰囲気や伝わることをイメージしたシステムで、部屋の温度・明るさや相手の存在・移動・感情などの情報を、専用の端末に LED の色・明るさで表現する。日常の動作を利用したものには、辻田らの提案する Sync Decor がある [3]。このシステムでは部屋のライトやごみ箱といった家具の動作を、遠隔地の相手の物と同期連動させることで、お互いに仮想的な同居感覚を提供する。これらに対して本研究では、日常生活の学習という行為に着目し、筆記動作から学習状況を推測し、学習者の状況に応じて提示方法を変化させる。

## 3 システム概要

### 3.1 システム全体のイメージ

システム全体のイメージを図1に示す。複数のユーザがそれぞれ自宅にて1人で学習しているとする。筆記具に取り付けたセンサから取得した情報により、ユーザの学習状況を推測する。学習中であると推測できる場合、それを他のユーザへ伝え、光等で提示を行う。この提示により、学習に取り組んでいる仲間がいることを伝え、学習意欲を向上させるのが狙いである。

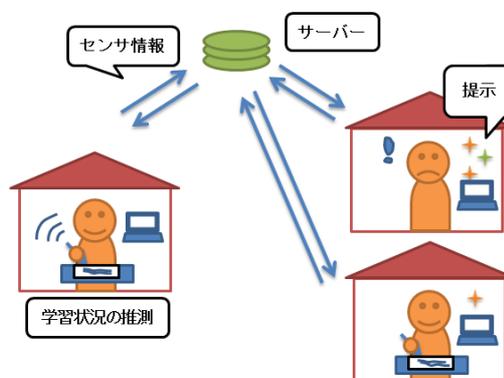


図1: システムのイメージ

### 3.2 学習状況の推測

相手の学習状況の推測方法を検討する。まず、カメラを用いて机の上の状況を撮影し、映像から学習しているかを解析するといった方法が考えられるが、撮影は学習者に監視されているかのような感覚を与えてしまう恐れがあり、またプライバシー的な問題もある。そのためカメラを用いることは避け、学習の妨げにならないよう自然な状態で推測をしたいと考えた。そこで、学習をする際に使用する筆記具に加速度センサを取り付け、動きを検出する手法を用いる。江木らは筆記具に取り付けた加速度センサより得た値から、筆記行為（筆記具を置いている、動かしている、持つ手が止まっている、書いている）をある程度高い精度で推測することが可能であることを述べている [4]。実際に筆記具に加速度センサを取り付けて筆記行為を行う予備実験を実施したところ、先述した筆記行為の検知手法とおおむね同様の結果が得られた。筆記行為の各パターンにみられる加速度センサの値の特徴をもとに、筆記具

Communicating learning situation estimated from writing operations.

†Saori TAKADA ‡Shin TAKAHASHI ‡Jiro TANAKA

†Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba

‡Faculty of Engineering, Information and Systems, University of Tsukuba

\*<http://www.mimamori.net>

を持っている状態と書いている状態を推測し、提示を行う際の基準に利用する。

### 3.3 学習状況の提示

学習状況を推測した後、それを遠隔で相手に提示する部分について述べる。提示の方法には音、光、動作などを用いたものが考えられるが、今回はLEDを用いた光による提示方法を用いる。具体的には、筆記具を動かして書いているユーザーがいる時、LEDが点灯する。特に頻繁に書いている時は明るめに点灯し、あまり書いていなかったり筆記具を持っていたりするだけの時は少しだけ点灯する等、ユーザの加速度センサから得た値によって光り方を変化させる。また、各ユーザにあらかじめ色を割り当てておき、点灯した際の色によってどのユーザが学習しているかを判別できるようにする。学習中のユーザが複数名いる場合は、点滅させつつ順番に色を変化させていくことで表す。しかし、既に集中して学習に取り組んでいる時など、受け取り側の状況によっては提示が煩わしく感じられてしまう恐れがある。そのため、受け取り側の加速度センサの状況から、筆記を頻繁に行っていると推測できる場合は提示を控えめにするといった配慮を行う。

## 4 実装

学習状況の推測部分では、3.1節で述べたように市販の筆記具の上部に加速度センサを取り付けたものを利用した(図2)。加速度センサはワイヤレステクノロジー社製のWAA-010を用いており、データはBluetooth経由でPC側へ送信する。提示部分では、現段階ではPCにUSB経由で接続したArduino UnoのボードにLEDを取り付け、制御を行っている。最終的には、ペン立て等の学習机の上に自然に置かれているような物をデバイスとして利用したい(図3)。その他、情報提示デバイスを制御するソフトウェア、各ユーザの状況を管理するサーバーで構成される。



図 2: 加速度センサを取り付けた筆記具

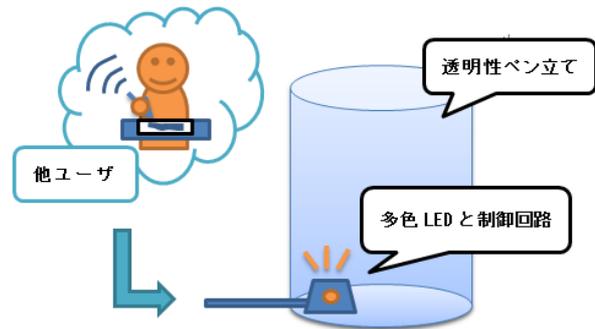


図 3: 提示デバイスの設計イメージ

## 5 まとめと今後の課題

紙と筆記具を用いた学習において、学習状況を他の学習者に提示する手法を提案した。そして、実際に筆記具に加速度センサを取り付けたプロトタイプを作成し、学習状態を推測する予備実験を行った。また、LEDの光で情報提示を行う部分を設計した。今回は光による提示を提案したが、音や動作による提示も実装・実験し、ユーザに最適な提示方法を探索したい。

## 参考文献

- [1] Ishii, H., Mazalek, A. and Lee, J.: Bottles as a minimal interface to access digital information, Extended Abstracts of CHI 2001, ACM Press, pp.187-188.
- [2] Masaki Shuzo, Makoto Shimura, Jean-Jacques Delaunay, Ichiro Yamada, : “ SHOJI: A Communication Terminal for Sending and Receiving Ambient Information, ” 2009 ASME International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference, pp.21-38.
- [3] Hitomi Tsujita, Koji Tsukada, Itiro Sii: SyncDecor: Communication Appliances for Couples Separated by Distance, UBICOMM 2008, pp.279-286.
- [4] 江木啓訓、尾澤重知: 学習者センシングシステムのための筆記行為の検知手法, 情報処理学会 インタラクション 2012, pp.275-280.