

# 学習進捗情報収集のためのエージェントシステム

梶田 秀夫\*, 太田 範†, 齊藤 明紀‡, 中西 通雄‡ 増澤 利光‡

h-masuda@ime.cmc.osaka-u.ac.jp

## 1. はじめに

近年, 教育現場において計算機の導入が進んでおり, コンピュータリテラシを始めとした様々な目的の教育が計算機を通じてなされている. また, 受講者の計算機を利用した学習も, 授業時間内の利用に留まらず, 自習時における使用, 学習を助ける道具としての使用等幅広く行われている. そのような教育において, 授業時間内や授業時間外に, 指導や講義支援を行う実装が多く存在する[2][3].

このような計算機を用いた授業において受講者にレポートやプログラムを作成させる場合に, ファイルサーバ内のファイルの編集時刻や変更量を追跡することで, 学習進捗状況を把握したり, 適切な指示を与えたりすることができると考えられている.

一方, 従来のコンピュータ教室のようなあらかじめ設置された端末を用いた計算機環境に加え, 個人所有のノートパソコンを用いた計算機環境も増えてきている[4]. この構成は, コンピュータ教室の端末を利用する場合と比較すると,

1. 学生の作業ファイルが, ファイルサーバ上ではなく学生の計算機上にある.
2. 学生がノートパソコンを用いて作業を行う場所が, 教室だけではなく, 自宅や図書館など一定ではない.
3. 学校に設置されたサーバと学生の計算機との間のネットワークが常に存在するとは限らない.

という特徴を持つ.

このような環境では, 受講者は, ノートパソコンを用いて作業を行い, レポート等の成果物は基本的に個人の計算機内にあると考えられるため, 教員が, ファイルの更新頻度など, 学習状況を追跡することが比較的困難である.

我々は, 以上のような環境を想定し, モバイルエージェント[5]を用いた授業支援環境について研究を進めてきた[1].

本稿では, 個人所有のノートパソコンを用いた計算機環境のもとで, ファイルの編集時刻や変更量をオフライン状態の時でも追跡し, 学習進捗情報を収集でき

るモバイルエージェントを実際に稼働させ, 収集した学習進捗としてのファイル編集情報と成果物との関連について報告する.

## 2. システム構築

### 2.1 前提条件と要求

本稿では, 計算機を用いて実習を行うような教育を想定し, 個人所有のノートパソコンを用いた計算機環境を対象として考える.

想定する計算機環境は, 以下の性質を持つ.

1. ネットワーク接続は断続的である.
2. ネットワーク接続環境が変化する.
3. 作業過程を含めた成果物は個人のノートパソコン上に蓄積される.

### 2.2 解決手段

ネットワーク接続状況に留意することなく, オフライン状態であったとしても独立して情報収集を行うために, 受講者のノートパソコン上に管理エージェントを稼働させることを考える. この管理エージェントが, ノートパソコンの稼働中に必要な情報収集を実施し, ネットワーク接続が存在することを検知した際に, 教員側に通知するといった構成が考えられる.

しかし, 管理エージェントプログラムをあらかじめ受講者のノートパソコン上にインストールしておくだけでは, 講義の性質にあわせて情報収集の方式を変更したり, 管理エージェントプログラムをバージョンアップしたりするとき, 計算機の管理権限が受講者にあることから, トラブルの発生が懸念される.

そこで, 本稿では, モバイルエージェントを用いた文献[1]で開発した環境の上で動作するシステムを作成した. 本環境では, モバイルエージェントの実行環境のみをインストールしておくだけで, 必要な管理エージェントを, モバイルエージェントとして実現することにより, バージョンアップなどは, エージェントコードを更新したものを, モバイルエージェント環境上でやりとりするだけで済むため, トラブル発生が軽減されると期待できる.

### 2.3 実装

本システムの実装では, モバイルエージェント開発環境であるIBM社のAglets Software Envelopment[7]

\*大阪大学 サイバーメディアセンター

†大阪大学大学院 情報科学研究科

‡大阪工業大学 情報科学部

を使用して構築を行った。この環境のもとで、Java言語を用いてモバイルエージェントの作成を行った。

本エージェントは、学習過程として、対象となる成果物ファイルを指定した上で、

- 一時間あたりの更新回数
- 更新ファイル差分量
- 更新時のファイルサイズ情報

を収集する機能を持っている。

### 3. 評価実験

作成したエージェントにより収集された情報が、実際にどのような進捗状況に対応しているか、また受講者の実際の動向との関連はどのようなものかを、実験を行い評価する。

#### 3.1 実験概要

実験として、本学の情報系大学院生向けの授業である、「コンピュータサイエンスセミナーI/II」の受講者を対象に実施した。本授業は、学生各自の研究内容や進捗状況を他の研究室で発表するという内容であり、対外発表資料を作成することが成果物となる。

運用期間は実際の発表までの約1ヶ月、実験参加者は8名の学生に協力して貰った。

まず、実験参加者のパソコンに文献[1]のシステムを導入して貰い、成果物ファイルの置き場所を揃えて貰った。その後、作成したモバイルエージェントを各参加者のパソコン上のモバイルエージェント環境に送り出し、一時間毎に収集した情報<sup>1</sup>をまとめたものを、教員側に収集した。

#### 3.2 実験結果

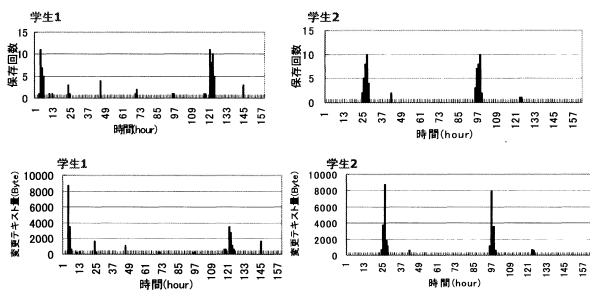


図 1: 変更回数と変更量

図1は、典型的な二人の学生のファイルの変更回数と変更量を時系列に並べたグラフである。25時間目と97時間目付近に発表練習があったので、ファイルの更新は発表練習に関連するものと推測できる。学生1は発表練習のタイミングに慌てることなく、また集中的

<sup>1</sup> 発表資料がPowerPointファイルだったため、今回の差分はバイナリ全体となる。以降の結果では、手作業でテキスト部分を抽出して差分を作成している。テキスト抽出機能は、別途構築中である。

に更新を行っているが、学生2は、発表練習に間に合わせる為に慌てて作業を行っていることが伺える。これは、変更量のグラフから、学生1は変更量が順調に減っているが、学生2は減っていないことから推測できる。

### 4. おわりに

本稿では、個人所有のノートパソコンを用いた計算機環境において、レポートやプログラムに関するファイルの編集時刻や変更量を追跡することで、学習進捗状況を把握するシステムを構築し、評価実験を行った。通常のコンピュータ教室のように、レポートやプログラムファイルがファイルサーバ内になくても、モバイルエージェントの実行環境を学習者のノートパソコンに組み込むことにより、その環境で動作する管理用エージェントを送り込むだけで、オフライン状態の時でも学習進捗情報を収集できるシステムとして実現できている。

今後の課題としては、実装のさらなる拡張と、実際の授業での試験運用を行い、どのような教育に効果があるかを調べていくことなどが挙げられる。

### 参考文献

- [1] 太田, 樹田, 齊藤, 増澤. 個人所有の計算機を想定した計算機環境でのモバイルエージェントを用いた教育支援システム. FIT2003 LN-006, pp.385-386, 2003.
- [2] H Nagataki, N Tokura, et al. An interactive lecture support system in a classroom. Proc of ITHET2002. NAGATAKI.PDF(in CD-ROM).
- [3] 齊藤, 都倉. ある創成科目の計画立案と実施状況-2年生向け創成科目の事例-. 平成12年度工学・工業教育研究講演会論文集, pp. 287-290. ET-93-132, 1983.
- [4] 永井, 長瀧. 2教育用計算機環境の事例 6必携パソコン化. 情報処理学会会誌, Vol.45 No.3, pp.255-258, 2004.
- [5] 岩井俊弥. Javaモバイルエージェント. 株式会社ソフトウェア・リサーチ・センター, 1998.
- [6] 松本, 樹田, 齊藤, 松浦. 文系学部におけるコンピュータリテラシー教育の一例. 平成10年度情報処理教育研究集会, pp. 15-18. 1998.
- [7] sourceForgeNet. <http://aglets.sourceforge.net/>.

### 謝辞

本研究の一部は、科学研究費補助金基盤研究 (B)(2) 15300017 の援助による。