

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| 氏 名       | にし ぐち さと し<br>西 口 敏 司     |
| 学位(専攻分野)  | 博 士 (情 報 学)               |
| 学 位 記 番 号 | 情 博 第 126 号               |
| 学位授与の日付   | 平 成 16 年 7 月 23 日         |
| 学位授与の要件   | 学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当   |
| 研究科・専攻    | 情 報 学 研 究 科 知 能 情 報 学 専 攻 |
| 学位論文題目    | 講義アーカイブシステムの構築            |

論文調査委員 (主 査) 教 授 美 濃 導 彦 教 授 松 山 隆 司 教 授 河 原 達 也

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、教室で行われた一斉講義において、その場にいなかった学習者が、教示内容を時間的、空間的制約なく獲得できるように、講義における講師と受講者の間のコミュニケーションの過程でやり取りされる情報を電子的に記録（アーカイブ化）する手法及びそのシステムを構成する手法について論じたものであり、全8章から構成されている。

第1章は序論であり、本研究の概要と目的、及び本論文の構成を述べている。

第2章では、従来の講義アーカイブの到達点とその問題点について述べている。一斉講義型の対面授業では、講師と受講者の間の双方向かつ断続的なコミュニケーションによって、教示内容が伝達される。したがって、教示内容の学習者への伝達を目的とする講義アーカイブにおいても、これらの性質を保存する必要がある。しかしながら、従来の講義のアーカイブ化では、講義で使用された教材や、講義をしている講師のみを撮影した映像を記録していた。さらに、継続的な運用がなされていなかったことから、講義における双方向コミュニケーションが継続的には保存されていなかった。そこで、これまで記録の対象となっていなかった受講者に関する情報を記録することにより、講義中の講師と受講者の間の双方向コミュニケーションを講義アーカイブに記録し継続的に運用できるシステムを構築するという提案を行っている。

第3章では、発話を伴う講師及び受講者の表情・身振りを記録するために、発話者を、音源かつ人物の特徴を持つものとしてモデル化し、講義室の座席位置程度の精度で推定される音源位置及び人物位置に基づいて話者位置を推定する手法を提案している。この推定に基づいて、発話者の撮影を行っている。

第4章では、発話を伴わない講師及び受講者の表情・身振りを記録するために、講義中の各受講者の行動に由来する受講者群の動きに基づいた撮影を行うための、受講者群の推定を行う手法を提案している。推定された受講者群をもとに多様性のある映像を撮影する手法も提案している。さらに、これらの手法によって撮影された受講者群の映像が、講師にとって有用な情報であることを示している。

第5章では、講師が情報発信の補助として黒板上に書く文字や図形を記録するために、一台のパン・チルト・ズームが可能なカメラを用いて講義状況を観測し、かつ撮影する手法を提案している。この手法により、既存の講義室においても、講師が板書する内容の記録が可能であることを示している。

第6章では、講義室にアーカイブシステムを構築する場合に必要な要素技術の整理・分析を行い、継続的に運用するための要件について考察している。その結果、更新が容易な階層モジュール化、多数のセンサ機器や制御機器に関する情報の一元管理化、及びある時刻における講義の状況を、多様な複数のセンサ機器から様々な到着時間で獲得される情報に基づいて認識する手法の3つが重要であることを明らかにした。

第7章では、第6章までに提案した手法に基づいて構築したシステムを講義室で長期間に渡って継続的に実利用し、安定した講義アーカイブが作成できることを示している。利用者によるアンケート調査を行い、構築したシステムが有効であったことを示している。また、講義アーカイブシステムが講師や受講者に与える影響も調査し、人間が徐々に撮影されている

ことを気にしなくなることを明らかにしている。さらに、講義アーカイブが授業改善に役立つ可能性も示している。

第8章は結論で、本論文を総括している。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は、教室で行われた一斉講義において、その場にいなかった学習者が、教示内容を時間的、空間的制約なく獲得できるように、講義における講師と受講者の間のコミュニケーションの過程でやり取りされる情報を電子的に記録（アーカイブ化）する手法の確立を目的として、人物の発話の有無や行動に基づいて受講者や板書を撮影する手法、及び講義室における実運用を目的とした講義アーカイブシステムを構築する手法に関する研究をまとめたものであり、得られた主要な成果は以下のとおりである。

1. 数十人規模が収容可能な講義室において、発話を伴う人物の表情・身振りを記録するために、話者を音源かつ動作を伴う人物としてモデル化し、講義室の座席位置程度の精度で推定される音源位置及び人物位置に基づいて話者の位置を推定する手法を提案した。この手法により、雑音などが原因で正確な音源位置推定ができない環境や、話者以外の音源が存在する環境においても、発話者の撮影に必要な精度で話者位置を推定することが可能となった。
2. 発話を伴わない人物の表情・身振りを記録するために、一人以上の受講者で構成され、受講者が存在する座席の隣接性及び人数で特徴づけられる受講者群を定義し、講義中の各受講者の行動に由来する受講者群の動きに基づいた記録を行う手法を提案した。この手法に基づいて撮影された受講者群の映像が、講師にとって有用な情報であることを示した。
3. 講師が情報発信の補助として黑板上に書く文字や図形を記録するために、一台のパン・チルト・ズームが可能なカメラを用いて状況を観測し、かつ撮影する手法を提案した。この手法により、既存の講義室においても、講師が板書する内容の記録が可能であることを示した。
4. 講義室にアーカイブシステムを構築する際に必要な要素技術の整理・分析を行い、更新が容易な階層モジュール化、多数のセンサ機器や制御機器に関する情報の一元管理化、及びある時刻における講義の状況を、多様な複数のセンサ機器から様々な到着時間で獲得される情報に基づいて認識する手法を提案した。この手法に基づいて構築したアーカイブシステムを、大学における実際の講義で長期間運用し、安定したアーカイブ化が行えることを示した。さらに、利用者によるアンケート調査を行ってシステムの有効性を確認した。

よって、本論文は博士（情報学）の学位論文として価値あるものと認める。

また、平成16年6月24日実施した論文内容とそれに関連した試問の結果、合格と認めた。