

氏 名	かた やま かおる 片 山 薫
学位(専攻分野)	博 士 (情 報 学)
学 位 記 番 号	情 博 第 17 号
学位授与の日付	平 成 12 年 3 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 社 会 情 報 学 専 攻
学位論文題目	Studies on User Support Mechanisms for Interactive Distance Learning (対話型遠隔講義のための利用者支援機能に関する研究)

論文調査委員 (主 査) 教 授 上 林 彌 彦 教 授 守 屋 和 幸 教 授 美 濃 導 彦

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、リアルタイムで対話可能な遠隔講義システムを対象として、利用者間の対話の支援と講義実施の支援を目的として、講義の記録と検索再生方式、質問と回答の支援方式、能動的な講義支援方式、動的な講義環境実現のための形式的枠組みについて論じた結果をまとめたもので、7章からなっている。

第1章は序論で、本研究で扱う問題とそれについての研究成果を要約するとともに、本研究が関与した VIEW Classroom と呼ばれる研究プロジェクト全体の概要と論文構成について述べている。本研究では、類似の内容で講義が繰り返される大学での利用を前提として、講義中に生成される情報を教材と同期をとって記録し、それを有効に活用して将来の講義を改善することを目指している。

第2章は本研究の背景として、遠隔講義システムの定義やその歴史、遠隔講義に情報技術を利用することによる利点と問題点、CAI (Computer Aided Instruction) など遠隔講義以外でのコンピュータの教育への応用、企業や大学における遠隔講義への取り組み、関連する研究分野などについてまとめている。

第3章は遠隔講義システムにおける講義の記録と検索再生方式について述べている。本研究では、講義全体を画像として記録するのではなく、予め準備された教材と講義中の教師や学生の映像・音声とを、ポイントの動きや教材への書き込みなどの利用者のコンピュータ操作(動作履歴と呼ぶ)によって関連付けて記録している。これによって、従来の画像や音声認識技術を用いた方式とは異なる、教材に含まれる文字列や動作履歴を利用した講義の高度な検索を実現し、講義の再利用性を高めている。このために、講義を格納するためのデータベースの設計と、その上での講義の検索再生アルゴリズムも開発した。また、プロトタイプをワークステーション上に実装することによってこれらの提案が有効であることを示した。

第4章はデータベース技術を利用することによって質問と回答を支援する手法について述べている。大学の講義は毎年類似の内容で行われるため、講義中の質問と回答をデータベースに記録しておき、将来同じ質問が出た場合にはそれを使って質問者に自動的に回答を提示する。これによってより多くの質問に対してより早く回答を提供すると共に、回答者の負担を軽減することを可能にしている。また、蓄積された質問を利用して講義の改良に役立てることもできる。質問は「キーフレーズ」と「その教材中の位置」、「質問内容」から構成されるテキストとして表現し、過去の質問との類似性の判断を容易にしている。質問の入力を支援するためのユーザーインタフェースである「質問メニュー」には、一般的な質問内容と合わせて過去の質問も含まれており、自動回答の利便性を高めている。さらに、回答者による質問の選択を支援し、質問内容を確認してからの質問者選択を可能にする「質問モニター」を提案している。さらに、これらの機能の設計を行い、プロトタイプによってその実用性を示した。

第5章は講義の実施を能動的に支援する手法について述べている。これまでの遠隔講義システムでは、コンピュータは講義を伝達するメディアとしてのみ使われてきたが、本研究では、講義の状況を監視し有用と思われる情報を適切なタイミングで蓄積された講義情報の中から検索して利用者に提示することによって、講義の実施自体を支援する手法を提案してい

る。この章では、能動データベースの ECA (Event Condition Action) ルールを用いたこの機能の実現方法について述べている。さらにより容易にこの機能を利用できるようにするため、ECA ルールとして定義された機能を複数の利用者間で共有する方法について述べている。

第 6 章は第 4 章や第 5 章で提案した機能を利用者の要求に応じてカスタマイズしたり、講義環境を動的に変更を実現するための形式的枠組みについて述べている。環境は個々の利用者がそれぞれの講義環境において利用可能なデータと操作の集合として定義される。講義環境全体を管理する全域環境と利用者個人の環境を管理する局所環境という概念を提案し、Deputy Object Model を基礎とした定義を与えている。全域環境は個々の利用者に講義環境の中で共有されるデータと操作の利用権限を与えると同時に、個人環境の無制限な変更を禁止している。局所環境は全域環境によって割り当てられたデータと操作をカスタマイズすると共に、個人で所有するデータや操作を追加することを可能としている。さらに、これらの定義から利用者個人の環境を導出する手順についても述べている。

第 7 章は結論で、本論文のまとめを述べている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、リアルタイムで対話可能な遠隔講義システムを対象として、利用者間の対話の支援と講義実施の支援を目的として、講義の記録と検索再生方式、質問と回答の支援方式、能動的な講義支援方式、動的な講義環境実現のための形式的枠組みについて研究した成果をまとめたものであり、得られた主な結果は次のとおりである。

1. 予め準備された教材と講義中の教師や学生の映像・音声とを、ポイントの動きや教材への書き込みなどの利用者のコンピュータ操作（動作履歴と呼ぶ）によって関連付けることによって講義を記録する手法と、記録された講義に対する教材に含まれる文字列や動作履歴を用いた検索手法を提案した。

2. 過去の講義で行われた質問と回答を利用して、同じ質問には自動的に回答を与える機能とその実現方法を提案し、従来の講義より多くの学生の質問に効率良く答えることを可能とした。質問者用のユーザーインタフェースとして「質問メニュー」を提案し、質問作成を支援するとともに自動回答機能をより活用することを可能とした。さらに回答を行う教師のためのユーザーインタフェースとして「質問モニター」を提案し、従来不可能であった質問内容を確認してからの質問者選択を可能とした。

3. これまでの遠隔講義システムでは、コンピュータは講義を伝達するメディアとしてのみ利用するものが主流であったが、本研究では過去の講義記録から有用と思われる情報を適切なタイミングで教師に提供することによって、従来にない講義の実施そのものを支援する手法と、それを ECA (Event Condition Action) ルールを用いて実現する方法を提案した。さらに ECA ルールで定義された講義支援機能を複数の教師の間で共有できるようにするための手法を提案した。

4. 従来の遠隔講義システムでは、必要な講義機能を分類してそれぞれを「部屋」に割り当て、部屋を移動することによって講義環境の変化を実現してものが一般的である。本研究では、より柔軟な講義環境の変更と利用者支援機能の個別化を実現するための形式的枠組みとして、全域環境と局所環境という概念を提案した。Deputy Object Model を基盤としてそれらの定義を与え、それに基づく利用者個別の講義環境の導出手順を与えている。

また、プロトタイプを作成によってこれらの提案の実用性を示した。

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 12 年 1 月 26 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。