

Title	マルチビデオストリームを配信するオンデマンド学習システムに関する研究
Author(s)	澤田, 憲志
Citation	
Issue Date	2002-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1537
Rights	
Description	Supervisor:丹 康雄, 情報科学研究科, 修士

マルチビデオストリームを配信する オンデマンド学習システムに関する研究

澤田 憲志

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2002 年 2 月 15 日

キーワード: 遠隔教育, オンデマンド配信, マルチビデオストリーム, ストリーミング, 評価.

現在、遠隔教育用オンデマンド配信のコンテンツとして、講師映像とプレゼンテーションソフトウェアのスライドによる同期再生表示をおこなう形態が一般的に用いられている。しかし、この表示形態で用いられている講師映像は、教室でおこなわれている講義における講師のみの映像であるため、講師がスライドを指し示しながら説明する場面が視聴者にとってわかりにくいという問題が生じる。そして、スライド以外の板書やOHPを使用する講義がおこなわれる場合には、その講義に対応したコンテンツ制作が必要になるという問題がある。

本研究では、ライブ講義を複数のビデオカメラで収録し、オンデマンド配信によって複数の動画像コンテンツの同期再生表示を提供するシステムの有効性を明らかにし、そのシステムの実装上の課題を検討する。

提案する複数の動画像を用いた同期再生表示（以下「提案型」とする）の有効性を検証するために、一般的に用いられている講師映像とスライドによる同期再生表示（以下「従来型」とする）との比較評価実験をおこなった。なお、実験システムはローカルエリアネットワークに構築した。

この表示形態の比較評価の結果、総合的評価にあたる平均値では「提案型」が「従来型」よりも有意に高い評価が得られた。評価項目を因子分析したところ、「画質・音声」「臨場感」「視覚効果」「内容」の4因子が抽出された。因子成績を比較すると、「画質・音声」については「従来型」が「提案型」よりも有意に高く、「臨場感」「視覚効果」については「提案型」が「従来型」よりも有意に高い評価が得られ、「内容」については両者の間に有意差は認められなかった。よって、オンデマンド配信による複数の動画像を用いた表示形態は、臨場感や視覚的な表示効果の面での有効性をもつことが明らかになった。

つぎに、制作コストによる表示形態の比較をおこなった。配信コンテンツの企画・制作アプローチの違いによって、表示形態を「スタジオ収録蓄積型」「ライブ収録加工蓄積型」「ライブ多視点収録蓄積型」の3タイプに分類した。コンテンツ制作における作業工数および作業時間に基づく制作コストの面から表示形態を比較し、ライブ講義を複数のビデオカメラで収録してオンデマンド配信する「ライブ多視点収録蓄積型」が有利であることを検証した。

以上のように、複数のビデオストリームをオンデマンド配信することの有効性を明らかにしたうえで、つぎに実装上の課題を挙げた。その課題の一つは、配信される動画は高品質かつ大容量コンテンツであるため、エンドユーザへのストリームデータの安定した提供方法が必要である。もう一つは、複数の動画の表示可能な数はクライアントシステムのディスプレイ画面領域サイズに制約を受けるため、それに対応するユーザインタフェースが必要である。

複数の動画の表示に関する課題の解決として、配信要求の際にクライアントが必要とする動画を選択させ、その選択された動画のみを配信するユーザインタフェースと、クライアントがコンテンツを視聴しながらリアルタイムにレイアウト表示切替を可能にするユーザインタフェースを提案した。

高品質かつ大容量コンテンツ配信に関する課題の解決として、複数のビデオストリームのオンデマンド配信においては、送信元サーバはオリジンサーバである必要性がないことから、コンテンツ配信ネットワークにみられるようなエンドユーザに最寄りのキャッシュサーバを利用する手法を検討した。

ライブ配信の場合は、送信元サーバからクライアントまでを常に接続していなければならない。したがって、広域ネットワークにおける複数のビデオストリームのライブ配信では、各ストリームの伝送手段や伝送経路が異なる場合があり、安定したストリーミングの実現と同時に複数のストリーム間の同期再生の実現が課題となる。

この課題の解決として、中間同期化ノードを提案した。中間同期化ノードは、複数のサーバとクライアントとの間の網内に位置し、複数のサーバからのストリームデータを受取り、単一送信元としてクライアントへ転送する。クライアントにとって、最寄りの中間同期化ノードから複数のストリームが配信されることになり、複数のストリーム間の同期再生を容易にする。