

氏 名	とのむらよし のぶ 外 村 佳 伸
学位(専攻分野)	博 士 (情 報 学)
学 位 記 番 号	情 博 第 219 号
学位授与の日付	平 成 18 年 5 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	映像特徴インデクシングに基づく構造化映像ハンドリング機構と映像利用 インタフェースに関する研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 美 濃 導 彦 教 授 西 田 豊 明 教 授 吉 田 進

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、コンピュータによる映像処理の基本となる、構造化映像コンピューティングアーキテクチャ、すなわち映像の構造化手法と映像を利用するための機能インタフェースモデル、および両者からなる映像ハンドリング環境について論じたものであり、全7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、論文の中心となる構造化映像コンピューティングのアーキテクチャについて述べている。映像処理の基本単位としてショットを想定し、映像生成過程参照モデルに基づいた映像インデクスと構造化の手法、および映像ハンドリング参照モデルに基づいた映像ハンドリング環境を提案している。

第3章では、画像処理に基づく映像からのショット抽出法について述べている。映像の各フレームから抽出されたさまざまな画像特徴をフレームごとに計算し、その変化を捉えることで映像からカット点を検出し、それに基づいてショットを抽出する。カット点検出誤りへの対処方法、抽出されたショットの分布などを調査し、映像をショットに基づいて構造化する効果を明らかにしている。

第4章では構造化された映像をインタラクティブにハンドリングするための機能インタフェースモデルについて述べている。まず、機能インタフェースの基本モデルを提示し、それを複数映像ハンドリングモデルにまで拡張している。基本モデルにおける特徴は、映像ショットを時間と空間の軸だけでなく、それぞれの軸に対する粒度の軸を新たに考案し、独立の軸として位置づけたことである。これにより、従来の研究を整理して、機能インタフェースの原理を明らかにしている。さらに、複数映像を扱うインタフェースに対しても、映像間の時間的関係を明確化し、複数映像を扱う機能インタフェースモデルとして確立している。

第5章では、4章で提案した機能インタフェースモデルをもとに、さまざまな機能インタフェースを実現する手法について述べている。映像のカットをビデオアイコンとして表現するインタフェース、さまざまな機能を持つ映像再生インタフェース、大量の映像を判りやすく見せる一覧系インタフェース、時空間を統一的に見せる時空間ブラウザ、複数の映像を扱うインタフェースなどこれまで実現してきた映像処理に関する研究成果を詳述し、機能インタフェースモデルを参照して整理している。ニーズから検討したインタフェースを機能インタフェースモデルにより整理し考え直すことにより、これまでよりも高機能なインタフェースが設計できること、機能インタフェースモデルから新たな映像処理インタフェースが考案できることを示している。

第6章では、機能インタフェースモデルをツールとして用意することで、映像を利用するさまざまな場面において要求に応じた映像処理とそのインタフェースが効率的に作成できる映像ハンドリング環境の構築について述べている。コンピュータによる映像処理が本格化したときに、その利用場面は多様化し、映像処理に対する要求も多様化する。このような要求に応えるためのメカニズムを MediaBENCH として構築し、その上で実装した大量映像ハンドリングのためのシステム、紙

のメタファを利用したインタフェース、ブックメタファを利用したインタフェースを示している。

第7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、コンピュータによる映像処理の基本となる、構造化映像コンピューティングアーキテクチャ、すなわち映像の構造化手法と映像を利用するための機能インタフェースモデル、および両者からなる映像ハンドリング環境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. 画像処理に基づく映像からのショット抽出法として、映像の各フレームから抽出されたさまざまな画像特徴をフレームごとに計算し、その変化を捉えることで映像からカット点を検出し、それに基づいてショットを抽出する提案した。さらに、カット点検出誤りへの対処方法も示した後、抽出されたショットの分布などを調査し、映像をショットに基づいて構造化することの有効性を示した。
2. 構造化された映像をインタラクティブにハンドリングするための機能インタフェースの基本モデルを提示した。その特徴は、映像ショットを時間と空間の軸だけでなく、それぞれの軸に対する粒度の軸を新たに考案し、独立の軸として位置づけたことである。これにより、従来の研究を整理して、機能インタフェースの原理を明らかにした。機能インタフェースモデルに基づけば、ニーズから検討したインタフェースをより高機能なインタフェースに発展させること、及び機能インタフェースモデルから新たな映像処理インタフェースが考案できることを示すことにより、機能インタフェースモデルの有効性を明らかにした。
3. 機能インタフェースモデルをツールとして用意することで映像を利用するさまざまな場面において映像処理とそのインタフェースがより効率的に作成できる映像ハンドリング環境を構築し、大量の映像が効率的にハンドリングできると、紙や本のメタファを利用したインタフェースが実現できることを通して、その有効性を示した。

以上、本論文はコンピュータで映像を処理するための構造化映像のハンドリング環境と映像利用インタフェースについて研究したもので、学術上、實際上寄与するところが少なくない。

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18年4月14日に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。