

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲	第 10635号
------	-----	----------

氏 名 柳原 広昌

論 文 題 目

多チャンネル映像符号化配信システムの研究

論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	藤井 俊彰
委員	名古屋大学	教授	佐藤 健一
委員	名古屋大学	准教授	高橋 桂太
委員	東京工業大学	教授	羽鳥 好律

論文審査の結果の要旨

柳原広昌君提出の論文「多チャンネル映像符号化配信システムの研究」は、ブロードバンド上での効率的な映像配信を目指した伝送方式、符号化方式を検討している。各章の概要は以下の通りである。

第1章「序論」では本論文の概要および論文の構成について述べている。多チャンネル映像符号化配信等のデジタル映像コンテンツ・サービスの普及・促進に資するために、受信端末での逆 DCT 処理簡略化による処理負荷スケラビリティ技術（第2章）、帯域変動に追従した QOS 非保証型ネットワークにおける安定的なライブ伝送技術（第3章）、送信側でのマルチビットレートエンコーディングにおけるバッファ推移の類似性を用いた MPEG コンテンツのサイマル符号化技術（第4章）、および、第2章～4章の提案技術事項の適用対象の一つとなる CATV 技術のサービス発展に関する考察（第5章）まで、送信側から受信側まで全系に渡る各事項について論じている。

第2章「逆 DCT の簡略化による処理負荷スケラブルな多チャンネル映像再生技術」では、処理能力の低い端末も含む様々な端末プラットフォームにおいて映像復号を可能とするためのソフトウェアデコーダの処理負荷スケラビリティ方式を提案している。本提案では、FTTH、CATV インターネット、モバイルインターネットなどブロードバンド上でのインターネットストリーミングを用いて、PC やタブレットなど TV 以外の端末上で、多チャンネルの映像配信ストリームを受信・再生するサービスや、法人向けの遠隔映像監視映像ストリームを受信・再生するサービスにおいて、送信側システムの改変を行うことなく低コストな汎用端末でも処理能力に応じた画質やチャンネル数で同時再生可能とするため、H.263 や MPEG など MC-DCT (Motion Compensation-Discrete Cosine Transform) をベースとした圧縮符号化アルゴリズムの中の DCT 処理に着目し、画質とトレードオフな簡易処理方式および提案方式を実装したマルチチャンネルマルチキャストシステムについて論じている。

第3章「帯域変動に追従した QOS 非保証型ネットワークにおける安定的なライブ伝送技術」は、2章で述べた受信端末の能力に対するスケラビリティに対して、送信側で映像伝送する際に必要となるネットワークに対するスケラビリティを提供するものである。即ち、近年、xDSL、FTTH、CATV、モバイル等の帯域非保証型のブロードバンドネットワークにおける有力なアプリケーションとなっている映像ストリーミングや IP ベース TV 会議システムにおいて、安定的なライブ伝送を可能とする帯域適応型映像符号化レート制御方式を提案している。本提案では、RTP/RTCP (Real-time Transport Protocol/RTP Control Protocol) 伝送プロトコルをベースとし、ネットワークスイッチなどネットワーク機器の変更なしにアプリのみで時々刻々変化する帯域を推定してアダプティブに伝送符号化レートを制御することで、映像再生品質の極端な劣化を抑制し、伝送帯域使用率もある程度確保しつつ高画質で伝送可能な処理方式および提案方式を実装した QoS 非保証型 MPEG-4 伝送システムについて論じている。

第4章「バッファ推移の類似性を用いた MPEG コンテンツのサイマル符号化技術」は、2章、3章で述べた多チャンネル映像に対して、xDSL、CATV、FTTH、モバイルなどの様々なネットワーク帯域や端末向けに様々な符号化ビットレートのコンテンツを同時生成するためのサイマル符号化方式について提案している。同じソース映像を異なるビットレートで独立にエンコードを行うと、エンコード本数に比例して符号化処理コストが増加してしまう。そこで、同時エンコード処理を行う際に各エンコード処理を連携させ共通処理や予測可能な処理を簡略化することで複数同時エンコードの処理負荷低減を実現できる可能性がある。そこで本章では、複数同時エンコードにより同一画像ソースから、同一画像サイズ、同一フレームレートで異なるビットレートの符号化ストリームを効率的に生成するためのセカンダリエンコーダの高速レート制御方式 (MPEG-2, H.264) について論じている。

第5章「最新 CATV 技術と将来展望」では、ブロードバンドの中でも、放送・ネット・電話の所謂トリプルプレイ全体で順調に普及拡大している CATV 技術の最新技術動向と将来展望について述べている。具体的には、現状のケーブルシステムと主要技術、先端サービスを支えるケーブル伝送技術、ネットワーク技術、端末技術の最新動向について解説するとともに、それらを踏まえた上で、将来サービスを担う高度映像メディア、ソーシャル、レコメンド、社会インフラなどのアプリケーションサービスの進化や展望について

論文審査の結果の要旨

論じている。

最後に 6 章では、結論として本研究の成果をまとめている。

以上のように本論文ではブロードバンド上での効率的な映像配信を目指した伝送方式、符号化方式を明らかにしている。これらの評価方法並びに得られた結果は、将来の映像配信サービスへの応用を実現するために重要であり、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者である柳原広昌君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があると判断した。