

インターネット放送とコンテンツ管理に関する研究

長崎大学大学院生産科学研究科

濱野 和正

光ファイバー通信技術の発展によって大容量高速伝送が可能となったインターネットが普及し、パーソナルコンピュータの高性能化及び動画像符号化方式の高能率化によるリアルタイムの映像音声再生が可能なソフトウェア環境が一般的になった。これに伴い、インターネット上でのコンテンツ流通の基盤が整った。

現代は情報を受けるだけでなく情報発信の重要性についての認識が一般的となっており、インターネット上でのコンテンツ流通環境の高性能化、高機能化とともに地方都市などからの情報発信についても大きな期待が持たれている。特に、インターネット放送は、ごく小規模な設備でも広範囲な情報発信が可能であり注目されている。また、個人でも画像コンテンツの投稿、配信を可能にする Youtube のようなシステムも現れているが、著作権管理などの問題については未だに完全に解決していない。

一方、佐賀県有田町では古くからの地場産業である陶器の制作、販売などに、インターネット上の販売用サイトなどの導入を検討していたが、陶器の文様などの意匠及び著作権の管理が問題となっていた。

本論文では、この問題の解決を目的として、佐賀県有田町における陶器情報のデジタル化および共有化、さらに有田町内での陶器関係の催しなどの動画像コンテンツ化とその配信の実現を想定したインターネット放送技術について検討している。

まず、インターネットにおけるコンテンツ流通の枠組みで著作権などのコンテンツ管理について検討した。インターネット上のコンテンツ管理としては、コンテンツの保護だけでは著作権保護としては不十分であり、統一的なコンテンツ管理の下で運用する必要がある。そこで、MPEG7 や MPEG21 のフレームワークを基本にしたコンテンツ ID フォーラム (cIDf) に準拠したコンテンツ管理の検証実験を行った。電子透かしの挿入及び MPEG7 に準拠した記述により、統一的なコンテンツ管理下で画像コンテンツ配信の運用を行い、その可能性を確認できた。また、動画像コンテンツ配信における内容確認のためのシーン変化点のサムネイル画像を一覧できる画面表示を実現した。この結果、動画像コンテンツのシーン毎の検索が容易になり、映像の二次利用や著作権管理への適用が期待できることを確認できた。

次に、画像コンテンツのより効率的な伝送、蓄積について検討した。光ファイバーによる高速回線を用いても、インターネット放送での画像配信については依然として画像符号化による情報量圧縮は必須であり、より高効率な映像配信の実現が期待されてい

る。画像コンテンツに代表されるマルチメディアコンテンツの情報伝達は、複数のメディア情報を大量に伝送する必要があるため、高速大容量の通信システムが可能となっても、情報量の抑制は依然として必要であり、伝送データ量の削減が求められている。このため、より高効率な画像配信を実現するため、電子透かし技術を画像圧縮に応用した高能率画像符号化方式について提案した。この符号化方式では、JPEG による圧縮過程において、画像データの一部を自画像のデータ列の中に埋め込む。すなわち、符号化パラメータの一部である DCT 係数の DC 成分の符号化データを、AC 成分に埋め込むのである。DC 成分の符号化データを削除することにより、提案手法は PSNR が同程度である点に比べると JPEG 手法よりも約 2.48% の圧縮率を改善した。

最後に、佐賀県有田町のような小規模地域からの情報発信を行うためのインターネット放送システムについて検討した。システム設計においては、情報発信のための回線容量、配信する画像コンテンツの情報量、想定する同時視聴可能な利用者数などをパラメータとして最適なシステム構成を求めた。この設計により実際にストリーミング方式のインターネット放送システムを構築し、2004 年 8 月から 2008 年 6 月までの 4 年以上に亘るローカルインターネット放送実験を実施した。その間に、延べ放送時間は 31,489 時間に達し、1 日平均 67 人の視聴者があった。また、主観評価の結果、画像品質について 94% の視聴者より良好な評価を得られた。

本論文は、第 1 章から第 5 章で構成されている。以下に各章について概要を述べる。

第 1 章は諸論であり本研究を行うに至った背景および目的を明らかにする。

第 2 章ではインターネット上のコンテンツの管理について述べる。インターネット上に流通する動画像コンテンツの検索及び管理のために設計した動画像コンテンツ管理方法についての検討結果および実験結果を報告する。また、著作権保護および動画像コンテンツの 2 次利用などの可能性を示す。

第 3 章では、更なる伝送情報量削減のために、電子透かし技術を用いた画像符号化の高能率化について検討する。これは画像符号化において符号化パラメータの一部分を符号化データ中へ埋め込む方式である。

第 4 章では、動画像コンテンツ配信のためのインターネット放送システムの方式設計及び構築について説明する。また、4 年間に亘って行ったローカルインターネットテレビ放送の実験結果について述べる。

第 5 章は結言であり、以上の成果全体について考察を行い、今後の課題についても述べる。