

セキュアな映像配信を考慮した高効率映像圧縮符号化技術

国際環境工学部 情報メディア工学科 講師 京地 清介

1. 研究背景

クラウド情報社会の今日、映像メディアは様々なインターネットサービスを通じて日常的に広く利用されており、サービス利用者数は年々増加している。しかし、サービス・利用者の拡大に伴い、現在二つの問題が深刻化している。一つ目は映像メディア流通量の増加に伴うネットワーク負荷の増加であり、二つ目はユーザーによるコンテンツ不正利用(違法コピー等)である。これらの問題を解決するために、映像の円滑かつ安全な配信技術が求められている。

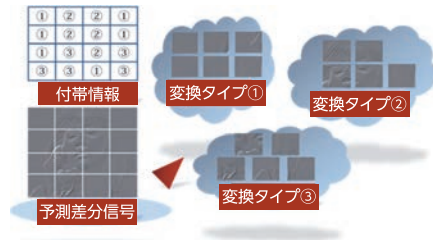


図3 (提案)適応的信号変換

2. 映像圧縮・情報隠蔽統合アルゴリズム

上記の問題に対して、本研究室では映像メディアの情報量削減技術である圧縮アルゴリズムと、情報隠蔽アルゴリズムをシームレスに統合したアルゴリズムを開発している。

提案アルゴリズムの特徴として2点挙げられる。1点目は圧縮効率を大きく左右する「信号変換部(図1赤枠)」において、従来の圧縮アルゴリズムで使用されている固定の信号変換(図2)ではなく、適応的信号変換(図3)を使用している点である。固定の信号変換方式では、全映像に対して同一種類(離散コサイン変換)の変換を行うため、映像によって異なる統計特徴を考慮できず、圧縮効率を個々の映像に応じて特化できない問題がある。一方、本研究で提案している適応的信号変換では、映像の局所領域の特徴を考慮しながら、複数の変換から圧縮効率の高いものを選択するので、圧縮性能を大きく向上させることが可能となる。2点目は、提案圧縮アルゴリズムでは、適応的信号変換の際に各局所領域で選択した変換タイプを示す付帯情報(図3左上のマトリクス)を別フレームに隠蔽する処理を導入している点である(図4)。適応的信号変換の付帯情報は、圧縮した映像を正しく復号する際に必要であるため、「鍵」の役割を担っていると考えられる。付帯情報の隠蔽アルゴリズムによって、図5に示すように、復号前に隠蔽した付帯情報を抽出できれば、映像は正しく復元できるが(図5左)抽出することが出来なければ復元映像は著しく劣化する(図5右)。以上の2点の特徴によって、従来の圧縮アルゴリズムよりも高い圧縮効率を有し、かつセキュアな映像配信を実現できる。

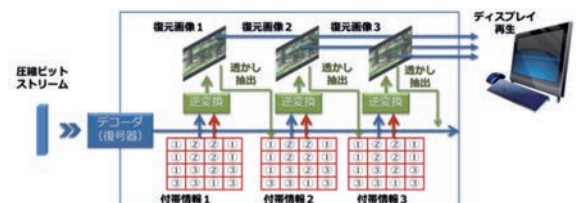


図4 付帯情報の隠蔽・抽出アルゴリズム



図5 復号画像結果。(左)正常復号、(右)不正復号

3. 今後の展開

今後は適応的信号変換の更なる高性能化と付帯情報の隠蔽アルゴリズムを高度化によって、圧縮効率と安全性を更に高めた映像圧縮アルゴリズムを開発することを目指す。



図1 一般的な映像圧縮アルゴリズム

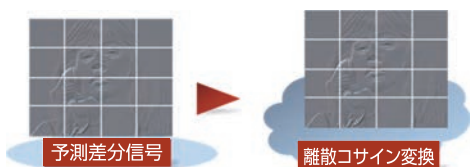


図2 (従来)固定の信号変換

Profile

京地 清介

Seisuke Kyochi

役職 / 講師
学位 / 博士(工学)
学位授与機関 / 慶應義塾大学

<研究分野・専門>

デジタル信号処理, 情報源符号化

<主要研究テーマ>

- ・クラウドストレージ負荷削減のためのマルチメディア全体圧縮符号化技術
- ・高画質映像のリアルタイム双方向通信のための低遅延軽量高圧縮符号化技術
- ・センサノイズ除去技術

連絡先

TEL 093-695-3260 FAX 093-695-3338
E-mail: s-kyochi@kitakyu-u.ac.jp