

「半開示動画スクランブリングを用いた DRM 技法に関する研究」

研究背景と目的

著作権保護の手法としては、電子透かし (Digital Watermarking) 技術や DRM (Digital Right Management : 著作権管理) などが考案されている。電子透かし技術とは、デジタルコンテンツの中に著作権に関わる情報などの透かし情報を埋め込んでおくことで、不正利用を防ぐ技術である。もし法律の定める利用範囲を超えるならば、透かし情報をコンテンツから抽出して著作権を主張することができる。埋め込む情報は、著作権情報や利用者情報など様々なものが考えられている。埋め込み方法としては、主に画素置換型と周波数領域置換型があるが、一般的には透かし情報を破壊する目的の各種画像処理に対して耐性である後者のほうが主流になっている。この周波数変換型電子透かしには、離散コサイン変換を利用した情報を埋め込む手法やウェーブレット変換を用いて情報の埋め込みを行う手法などが提案されている。

一方で DRMとは、コンテンツに秘密情報を埋め込んで著作権を主張しようとする電子透かし技術から保護だけではなくデジタルコンテンツの不正流出や不正コピーを防止する為に、コンテンツの流通・再生に制限を設け、著作権を保護する技術である。一例を挙げるとコンテンツを暗号化してから配信し、暗号化されたコンテンツを元に戻す鍵を別途ユーザが取得することで、コンテンツを視聴することができるようにする方法である。この方法では、ユーザは暗号化されたコンテンツを持っていることになり、手元には復号されたコンテンツは残らないため、不正配布を防ぐことができるのである。

さらに、不正2次配布を防止するための暗号化と電子透かし埋め込み処理を組み合わせたシステムも提案されている。

こうした背景を鑑み、本研究では

- 商品的価値を体験可能な形態で無償配布
- デジタルコンテンツの公開・配布の流れを容易に
- その上で、コンテンツの様々な価値・権利を保護を目的とし、動画に対しての半開示スクランブル技法を用いた新たなデジタル著作権管理システムの開発を目指す。著作権保護の流れは動画コンテンツに対して可逆的な劣化を生じさせ、同時に認証keyを埋め込み、コンテンツの完全な再生に制限を設ける仕組みである。

本研究ではさらに、本手法を Web 上だけではなくモバイル端末と携帯端末へ導入可能なデジタル著作権管理システムの構築を最終目的とする。現在動画配信分野で検討されている低画質か高画質サービスかの観点からみると、劣化させる際圧縮アルゴリズムを使用しているため、伝送のコストは低画質並みでありながらユーザが利用する際は高画質並みのサービスを提供することができると長所を持っている。

手法の特徴

本研究で提案している、半開示スクランブル技法を用いたDRM技法とは次のようなものである。周波数領域における特徴量にユーザ認証のための付加情報を加えたものを透かし情報とし、その透かし情報をDCT係数の周波数帯域にノイズとして埋め込む。そのように埋め込むため、そのままデコードすると視覚的に劣化した画像となる。このとき、正規ユーザのみが持つKeyを用いることで透かし情報を加工後のデータから抽出することが可能になり、動像を劣化のない状態にデコードすることができるのである。このようにして、コンテンツの著作権を保護する技法である。(図 1)

このような手法は他に提案されている。しかしこれらの手法において、劣化の程度が原動像の特徴のみに依存するものであるため、希望する劣化を得る事が出来ない可能性がある。また、埋め込んだ情報が加工したデータより抽出可能であるという特徴を持つため、不正にデータを復元されてしまう危険性を持ってしまう。本研究ではこれらの問題を改善すべく、元動像に希望する劣化を施すと同時に、不正な画像復元に対する耐性を持つ半開示スクランブル技法を提案している。なお、本研究による半開示スクランブル技法の特徴としてはスクランブルの度合いを定量的に調節可能であることが挙げられる。

本手法は主に、デジタルコンテンツのインターネット配信などで利用される事を目的としている。この場合、まず始めにサービス提供者は本手法を用いてコンテンツを劣化させユーザへと配信する。このユーザが手に入れるコンテンツはオリジナルの物に比べて劣化している状態ではあるが、視聴し内容を確認する事が可能な程度の劣化である。つまり「サンプルデータ」のようなものとして扱える。この「サンプルデータ」から、ユーザがコンテンツに対して購入意欲を感じた場合、サービス提供者よりユーザ認証Keyを購入することにより、手元にあるコンテンツのスクランブルを除去してデコードする事が可能となる。つまり、コンテンツの流通における手間を省くことができるといえる。

さらに、不正なルートで手に入れるクオリティの低い商用コンテンツよりも、クオリティは低くとも正規のルートより手に入るコンテンツのほうが、入手経路の確かさ、ユーザの心境から考えても広まりやすくなるであろう。このようにインターネット上でのコンテンツの流通経路を安全で信頼性の高い物へと移行できた後、本手法によりコンテンツがクオリティの高い物へと容易に復元再生できるのであれば、デジタルコンテンツの流通概念を、経済的な効果の高い方法へと転換できるのではないかと考えられる。つまり本研究で提案する DRM 技法は、デジタルコンテンツ普及に経済的な悪影響を及ぼさずにコンテンツの著作権保護を期待できると考えられる。

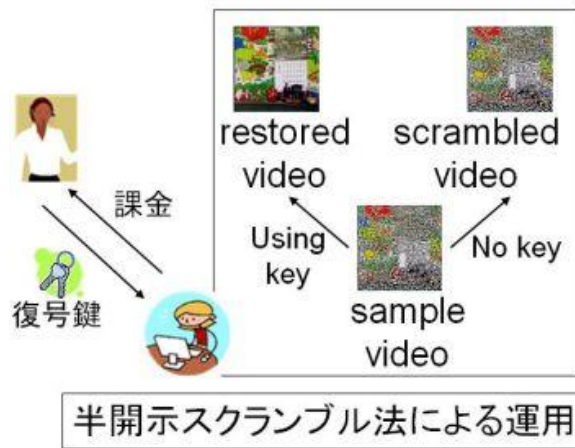


図 1