

村上 健自 上野 義人

創価大学 工学研究科

## 1. はじめに

近年のデジタルメディアの普及により、その著作権の問題が挙がっている。著作物であるデジタルコンテンツは、簡単に複製・改ざん可能であり、不正利用されたり、インターネットや媒体を通して配布されたりするなど様々な問題が起きている。これらの問題に対する解決手法のひとつとして電子透かしが注目されている。電子透かしとは、デジタルコンテンツ内部に著作者などの情報を不可視の状態に埋め込んでおく技術である。これを用いて著作物の管理、ネットワークでの監視を行うなど様々な不正防止策が試みられている。また、電子透かしは著作権保護だけでなく、他の分野での応用も考えられている。例えば、テレビ会議において画像へ情報を埋め込み通信を行ったり、インターネットでの音声通信の中に情報を埋め込み秘匿通信を行うなど、画像・音声を用いるシステムでの利用が考えられる。

様々なメディアにおいて電子透かしが考えられているが、特に最近では動画像・音声などの配信システムにおいて電子透かしが注目されている。そこで、本論文では動画像における電子透かしを取り上げ、動画像特有の情報である動きベクトルを用いた新しい方式を提案する。

## 2. 動画像における電子透かし

動画像における電子透かしは、大きく分けて2つの方式に分類できる。ひとつは、動画像の各フレームに情報を埋め込む方式である。これは、静止画像での方式をそのまま拡張したものでもあり、その品質は各方式で異なる。また、動画像は主として15 fpsであり、映画などのフレーム数が多いものになると、電子透かしとしての処理量も大き

なものとなる。静止画において有用な方式であっても、その処理量から動画像では利用できないことになる。そこで、多くの方式は埋め込み場所を決めるか、DCTや量子化値など各動画像の方式に沿って埋め込みを行っている。また、MPEGなどの予測符号化を行う動画像方式ではフレーム毎に埋め込みを行うことは難しく、1フレームへの埋め込みが行われる。

もうひとつ方式は、動画像の特有の情報を用いる方法である。動画特有の情報として、主に使われるのが動きベクトルを用いる方法である。これは、埋め込み情報に合わせてベクトルの方向を変えていくもので、ベクトルを半画素ずらして情報を埋め込んだり、ビット判定のための領域を定義してベクトルを移動させるなどの方法が考えられている。しかし、動きベクトルを変更するため、画像への影響が大きく、多くの情報を埋め込むことはできないことが分かっている。

これまで動画像における様々な電子透かしの方式が提案されてきたが、静止画のときと比べ、特に考慮しなければならないのが処理量である。ただ1フレームにのみ埋め込みを行うのであれば、静止画における方式を採用してもよいが、通常、動画像における著作権を主張するためには、すべてのフレームに埋め込んでおくことが理想である。そこで、これに対応するためには、動画像を読み込んで処理するより、作成段階での埋め込みを考える必要がある。特に、これからの動画像の配信システムでは、種々の圧縮が用いられることが予想され、それぞれの圧縮方式に合った電子透かしを用いることで、その処理量を低減できると考える。

