

コンテンツ制作のためのID付加方式の提案

Proposal of ID Addition Method for Content Creation

常松 祐一*1 高木 真一*2 富永 英義 *1*2

Yuichi TSUNEMATSU *1 Shin'ichi TAKAGI *2 Hideyoshi TOMINAGA *1*2

*1 早稲田大学 理工学部 電子・情報通信学科

*2 早稲田大学大学院 国際情報通信研究所

*1 Dept. of Elec. Info. and Comm. Eng., WASEDA Univ.

*2 Graduate School of GITS, WASEDA Univ.

1 はじめに

映像記録媒体のHDDなどへの移行が本格化している。そこで本稿ではファイルサーバを中心としたコンテンツ制作ワークフローを提案し、編集時にメタデータへのアクセスを保証するためのID付加方式について検討を行った。

2 映像コンテンツ制作ワークフロー

2.1 ファイルサーバを中心としたワークフロー

本稿では撮影から完成後のコンテンツ流通までを考慮し、ファイルサーバを中心とした映像コンテンツ制作ワークフローを提案する。概要を図1に示す。

撮影したマスター素材はファイルサーバに登録し管理を行う。編集はノンリニア編集装置を前提とし、編集も含め映像を利用する際にはファイルサーバから直接素材映像を取り出す。ダウンコンバートやエンコード処理が必要な場合は取り出し時に行うようにし、一度取り出した映像に対して2次コピーや再エンコードを行わないようにする。こうすることで、撮影時の映像品質をコンテンツ流通時まで極力劣化させず維持することができる。編集時に必要なタイムコードなどのメタデータへのアクセスを保証するために、出力される全ての映像にはポイントとなる情報(インデクス)を付与する。また出力映像が2次的に編集・エンコードされた場合に検知するための情報(刻印)も映像データに付与する。

2.2 メタデータの取り扱い手法

インデクス・刻印を扱う手法として電子透かしの利用が適当と考える[2]。その理由として

1. 映像データと一体に扱うことができる
2. ファイルフォーマットに非依存である
3. 刻印情報の取り扱いが容易である

点が挙げられる。

映像データとメタデータを1つのファイルとして扱うことができるMXF*1 [1]も標準化されつつあるが、MXF準拠システムから映像が離れた際にはメタデータへのアクセスが保証されない。電子透かしを用いた場合映像フレーム中に直接埋め込むので、システム互換性に依存することなくメタデータへのアクセスが可能となる。本提案ワークフローはMXFシステム内でも利用することが可能である。

3 情報埋め込み技術

電子透かしの要求条件として以下が挙げられる。

- 画質劣化が少ない
- 編集作業によってインデクスが消えない

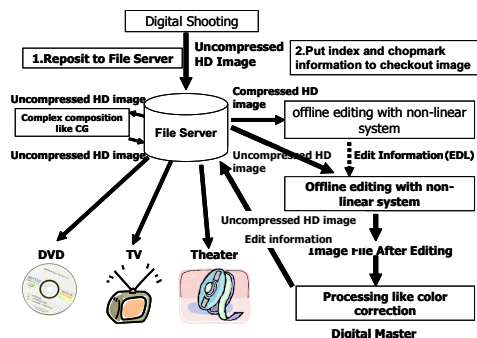


図1 ファイルサーバを中心としたワークフロー

*1 Material eXchange Format:ファイル交換用フォーマット

- 検出時に埋め込み前の画像を必要としない
- 埋め込み・検出時間が短い

インデクスの場合、埋め込み時間の長さが問題点として挙げられる。既存技術のほとんどは著作権主張や不正コピーの防止の利用がほとんどであり、また対象映像もインターネット配信のため解像度が小さく処理時間に対する要求が少ない。

刻印情報は改ざん検出に利用されている壊れやすい電子透かし (fragile watermark) が利用できる。画像全体に対しての操作を検出できればよいため画像の指定箇所に埋め込んでおくことで刻印としての目的が達成できると考えられる。検討ワークフローではインデクスと刻印の2種類の異なる情報を電子透かしを用いて埋め込むため、電子透かしの共存が問題である。

4 調査実験

輝度値を操作する簡単なアルゴリズムを実装し、インデクス埋め込み処理に必要な時間の内訳を測定した。

4.1 実験条件

QVGA(320 × 240[pix]), SD(720 × 480[pix]), HD(1920 × 1080[pix]), 4k 画像(4096 × 2160[pix])の4種類のBMP画像を用意した。YUVに変換し、輝度情報を3 × 3のブロックに分割。ブロック内で輝度値の和をとり、埋め込み情報が1であれば奇数に、0であれば偶数になるように任意の箇所の最下位ビットを反転させた。埋め込み情報は32Byteの文字列で、文字列の終わりを示す情報を1Byte加え33Byteとした。実験は埋め込みデータ量だけ走査する場合、全体を走査する場合の2通りを行った。

4.2 埋め込み時間の内訳

図2に処理時間の内訳を示す。これより最も処理時間を要するのはデータの入出力処理であることがわかる。同一HDDで4kのBMP画像をコピーするのに必要な時間を測定したところ0.03[sec]であったことから、埋め込み対象の準備に時間がかかっているものと考えられる。

埋め込み処理に特化してもこれ以上の入出力処理の高速化は難しく、ハードウェアによる埋め込み処理が適当と考える。

5 まとめ

本稿では効率的なコンテンツ制作を行うためのワークフローの提案とその実現に必要な技術の検討を行った。現在のハードウェア構成では入出力処理に長い時間を要する。作業コピーを毎回作成するワークフローを考えると、ハードウェアによる埋め込み処理が適当と考える。また刻印情報との共存手法について引き続き調査を行う予定である。

参考文献

- [1] 田原勝己, "MXF:放送環境におけるIT技術の活用," 放送技術, 2003
- [2] 松井甲子雄, "電子透かしの基礎," 森北出版, 1998

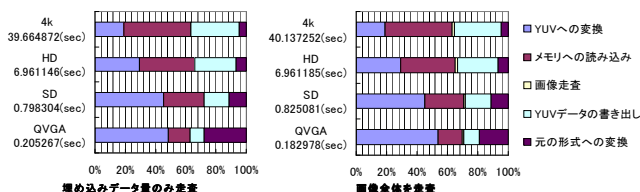


図2 埋め込み処理時間の内訳