

## H. 264 映像ファイルの容量に着目したカット抽出法

## A cut detection method by focusing on H.264 video file size

○松永創<sup>1</sup>, 木原雅巳<sup>2</sup>\*Hajime Matsunaga<sup>1</sup>, Masami Kihara<sup>2</sup>

Abstract: A tool to index in detail content based on the unit of inter-cut shots is required for video archiving. Shot indexing is expected to accelerate video reuse and to activate video archives and create new videos, since cuts are now usually detected by manual procedures. This paper describes a cut detection method that focuses on the size of Group Of Pictures encoded in H.264 video content.

## 1. はじめに

画像や動画、音楽といった様々なコンテンツがデジタル化されインターネットサービス上で提供されている。また、動画のデジタル化に伴い、今まで手動で行っていた作業をソフトウェアで自動化する研究が行われている。そのうちの1つがカットの自動検出である。フレーム間の相関をとることで自動検出を行う手法[1]や、ピクチャのデータサイズを比較して自動検出を行う手法[2]など様々な方法が提案されている。

本論文では、現在、主流となっている H.264 コーデックによってエンコードされた動画像を対象として、GOP 容量に着目したカット抽出法について提案する。

## 2. 研究背景

現在、動画アーカイブを保存及び配信するアーカイブ配信サービスが存在している。既存のアーカイブ配信サービスでは、ファイル名による検索の他に、各動画ファイルに付与された検索用のタグ情報を用いることで検索性の向上を図っている。しかし、タグ情報は動画ファイル単位で付与されている。複数のシーンを繋げたような映像内容が一意に定まらない動画からユーザーが希望するシーンを探す場合、図 1 のように検索で得られた動画の全体を通して再生し、シーンの内容を確認する必要がある。検索機能がユーザーの要求を完全に満たせてはいない。

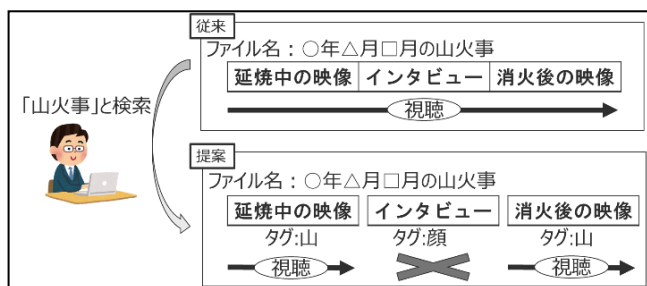


Figure 1. Video search methods using the tag information

この問題に対する改善策として、動画の管理単位をファイルからシーンにまで細分化し、シーン単位でタグ情報の付与を行う手法が挙げられる。これにより、タグ情報からシーンの内容が予測可能となるため、希望のシーンに関連がありそうなシーン以外を視聴する必要がなくなり、検索効率が上がると考えられる。

このようなアーカイブ管理システムを実現するためには、シーン単位に分割するためのカット自動抽出技術と、分割したシーンにタグ情報自動付加する技術の2つが必要とされる。本論文では、1つ目に挙げたシーン単位に分割するためのカット自動抽出方法を提案する。

## 3. 圧縮技術と GOP

H.264 で用いられている圧縮技術の中に、フレーム間予測と動き補償がある。前者は、現フレームと予測画像との間で差分をとり、その結果を符号化する圧縮技術である。図 2 のように差分だけを記憶することで、容量を圧縮することが可能となる。後者は、フレーム間差分処理によって差分情報を取り出した後、フレーム内を移動した被写体を抽出し、その移動を動きベクトルを用いて記憶することで、フレーム間予測から更に圧縮を行う技術である。この2つの圧縮技術は、時間的に隣り合うフレームは類似度が高い場合が多いという動画の性質を利用している。

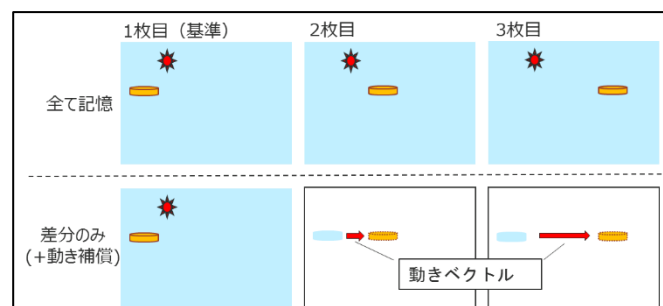


Figure 2. Inter-frame prediction

また、現フレームと符号化するフレームの類似度が  
高いほど、差分が少なくなるため、符号化したときの  
容量は小さくなる。

上記の圧縮技術において、参照するフレームを所属  
する GOP (Group Of Picture) 内に制限する Close GOP  
と、他の GOP 内のフレームも参照可能な Open GOP の  
2 種の形式が存在する。本研究では、映像アーカイブを  
対象としているため、動画を分割した際に劣化しにくい  
Close GOP 形式の動画像を対象とした。

#### 4. カット抽出法

前項において、H.264 に用いられている圧縮技術の  
中には、同じ GOP 内の基準となるフレームとフレーム  
間差分を行い差分データを記憶することで圧縮を行う  
技術があることを述べた。しかし、この圧縮方法は、  
GOP 内にカットが含まれると、カット点の前後でフレ  
ームの類似度が低くなるため、差分が大きくなり圧縮  
効率が悪くなる。これを利用して、動画像内の各 GOP  
容量を測定し、1 つ前の GOP からの容量の変化量を比  
較することで、カットが存在する GOP を検出する。

この手法では、前 GOP と現 GOP との比較を行うた  
め、各シーンが最低でも 2GOP の長さを持っていない  
と検出不可能になる。しかし、フレームレート 24fps で  
GOP 長が 15 フレーム程度であれば、2GOP の長さは  
1.2 秒程度となり、これを下回る長さのシーンは珍しい  
ため、問題ないとする。

#### 5. GOP 容量の測定

19 のシーンを繋げた .264 動画ファイルを作成し、  
GOP 容量の測定を行った。測定に用いた .264 動画ファ  
イルの基本情報を表 1 に示す。

測定の結果、270 個の GOP が検出された。測定結果  
を図 3 に示す。赤いドットがカットを含む GOP、赤い  
線が GOP の境界にカットが存在することを示してい  
る。図 3 より、GOP 容量変化は、GOP 内にカットを含  
むことよりも、映像内容に依存することが分かる。

Table 1. Video specifications in the test

コーデック	H.264
拡張子	.264
GOP 長	15 フレーム固定
総フレーム数	4024 枚
フレームレート	24fps
エンコードオプション	-g 15, -sc_threshold 0

また、1 つ前の GOP 容量からの差分を求めたものを  
図 4 に示す。容量が大きく変化した GOP とカットが存  
在する GOP が一致していることが分かる。

これらより、カット点前後の映像の容量差が大きく、  
カットを含むことによる容量の増加が確認できない場  
合であっても、GOP の容量で検出できると考えられる。

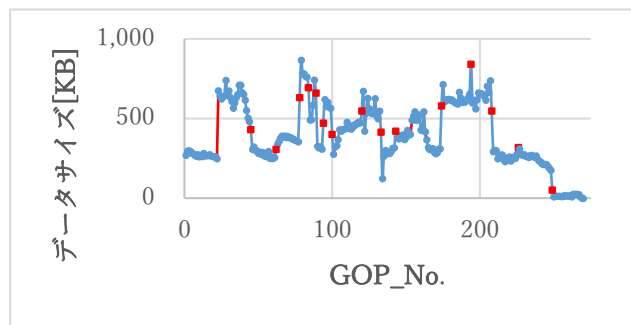


Figure 3. GOP size

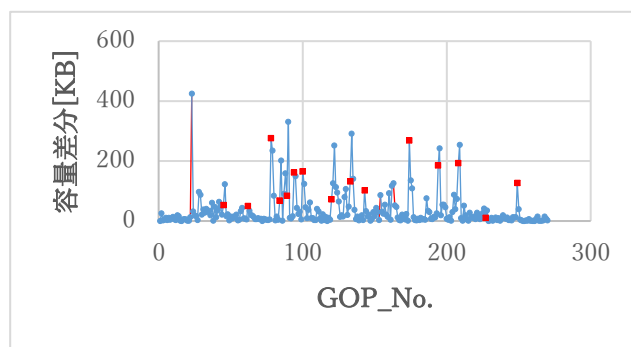


Figure 4. Difference of GOP size

#### 6. まとめ

GOP 容量に着目したカット抽出の手法について提案  
した。提案手法でカットの検出が可能であるか検討し  
た。今後は、最適な閾値や複数の GOP 容量を比較する  
手法の検討を行い、カット検出の性能評価を行ってい  
く。

#### 7. 参考文献

- [1] 長坂・他：“ビデオ作品の場面変わりの自動検出法”，  
第 40 回情報処理学会全国大会論文集，pp.642 - 643，  
1990 年
- [2] 畑・他：“圧縮動画像のデータサイズを用いたカッ  
ト検出法”，電子情報通信学会総合大会，D-398，1995  
年