

映像アーカイブシステムにおける動画検索の一手法(2)*

6 A a - 2

松浦 俊、勘解由 哲、加藤 等、浅井 香葉子、加藤 毅、由雄 宏明†
松下電器産業 マルチメディアシステム研究所‡

1. はじめに

大量の映像素材を蓄積管理する映像アーカイブシステムにおいて、映像素材を効率よく検索する方法に関する研究が盛んに行われている。例えば、類似画像による検索などがあげられるが、処理時間や検索精度の点で実用レベルには至っておらず、また検索結果が目的の映像素材であるのかを判断するために、映像素材のひとつひとつを取り寄せ目で確認しなければならなかった。

そこで、我々はキーワードによる検索に加え、検索結果を一度に視覚確認することができる一覧型動画検索を用いた映像アーカイブシステムを開発した[1]。本稿では、この一覧型動画検索において、図1に示されるような一覧動画を表示するための一覧動画ストリームの生成方式について報告する。本手法により、一覧動画ストリームの生成を高速に行うことが可能になる。

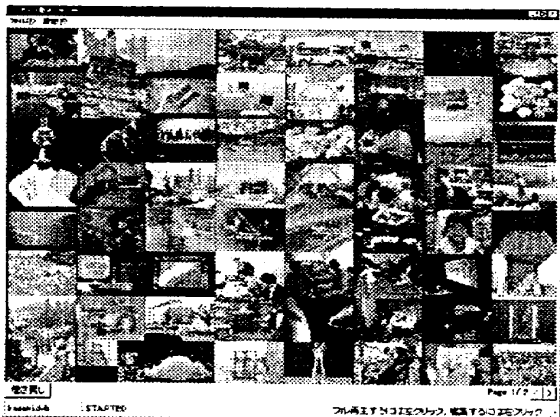


図1: 一覧型動画による検索画面

2. 一覧動画ストリーム生成方式

検索結果を一覧表示するために用いる動画データ(縮小動画)は、登録端末にて一覧表示可能なサイ

ズまで縮小され、圧縮処理が施された状態で検索サーバ内のハードディスクに蓄積される[1]。圧縮処理により、縮小動画の蓄積容量を小さくでき、多数の縮小動画を同時に読み出した時のI/O負荷も減少させることができる。また、縮小動画を合成結合した一覧動画ストリームをネットワーク伝送する際の伝送帯域を小さくする効果も得られる。そこで本研究では圧縮フォーマットとして、安価なデコーダが数多く存在し、また高画質を維持したまま高圧縮を実現できるMPEGを採用した。

図2は、本システムにおける一覧動画ストリームを生成するフローを示したものである。一覧動画ストリームの生成は、検索エンジンからの検索結果を受けて開始される。このとき、縮小動画が一覧中に表示される位置は検索結果により変化するため、各縮小動画の表示位置情報の変更を、一覧動画ストリーム生成時に高速に行う必要がある。

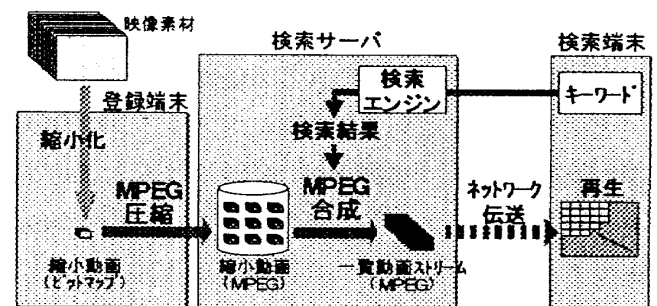


図2: 一覧動画ストリーム生成フロー

(1) 縮小動画の位置情報書き換え

映像データが復号された時に画面上に表示される位置は、MPEGでのスライスヘッダと呼ばれる符号列部分に格納されている(図3-上)。水平位置情報は可変長符号により与えられるため、表示する位置を

* A retrieval method for video archive system(2)

† S.Matsuura, S.Kageyu, H.Kato, K.Asai, T.Kato, H.Yoshio

‡ Multimedia Systems Research Lab., Matsushita Electric Industrial Co.,Ltd.

変更するためにはビット長の変化が発生する。メモリなどの記憶装置に対してバイト(8ビット)単位でアクセスを行う計算機の場合、水平位置情報のビット長が変化することで、後続符号列である映像データについてビットシフト演算を行う必要が出てくる(図3-下)。計算機が行うビットシフト演算は、一覧動画ストリームを6Mbpsとした場合、1秒あたり約750kバイト分にもなり、処理性能向上の妨げにつながる。

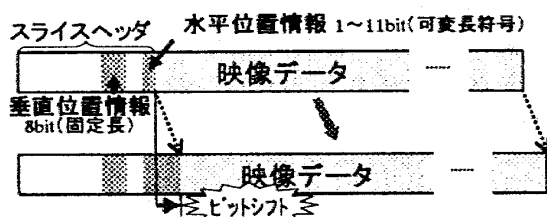


図3:ビット長変化によるビットシフト演算

(2) ビットシフトレスな高速合成方式

本手法では、縮小動画の表示位置情報の書き換えを高速に行うために、以下の方式を用いた。

まず、縮小動画を MPEG 圧縮する際に、水平位置情報によるビット長変化を吸収するための拡張符号列を、スライスヘッダの拡張領域部分にあらかじめ出力しておく。MPEG 規格では、拡張符号列として9の倍数長の符号列を出力することができる。そこで任意長のビット変化に対応可能にするために、 $9 \times 8 = 72$ ビットを拡張符号列として出力する(図4-上)。

次に、一覧動画ストリーム生成時には、あらかじめ出力しておいた拡張符号列から、水平位置情報を書き換える際に不足するビットを以下の手順によって作り出す。不足ビット長が3である場合、拡張符号列部分から3バイトを間引きすると、あらかじめ出力しておいた拡張符号列長は $72 - 3 \times 8 = 48$ ビットとなる。この48ビットのうち $9 \times 5 = 45$ ビット長を新たに拡張符号列として割り振ると $48 - 45 = 3$ ビットが余る。この3ビットを水平位置情報書き換えに不足していたビットとして割り当てる。間引き後の拡張符号列は9の倍数長であるので、MPEG ストリームとして正しく復号が行うことができる(図4-下)。

一連の間引き処理は、縮小動画のバッファ内への読み込み操作、一覧動画ストリームとしての書き出し操作、水平位置情報の書き換え操作からなるが、す

べての操作をバッファに対してビットシフト演算を行わずに完了することができるため、一覧動画ストリーム生成の高速化が図れる。

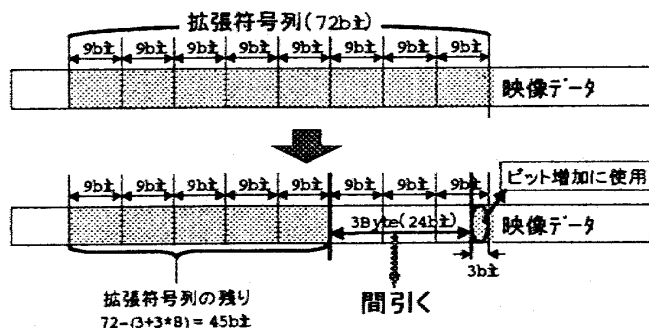


図4:間引き処理によるビット生成

(3) 性能測定

ビットシフト演算を行った場合と、ビットシフト演算を行わない方式との処理性能を比較すると約35倍の性能向上がみられた(表1)。また、ビットシフト演算を行わない方式では、一覧動画ストリームを毎秒50フレーム生成する性能を得ることができた。これは検索結果を15フレーム/秒で表示する場合、3端末分を同時に処理できる性能である。

表1:ビットシフト演算の有無による性能比較

ビットシフト演算の有無	1フレーム当たりの生成時間
あり	7800 μ秒
なし(新方式)	220 μ秒

3. まとめ

本稿では、検索結果を一度に確認できる一覧型動画検索を提案し、これを実現するための一覧動画ストリームを高速に生成する方法について検討した。今後は、ディスクからの読み出し応答速度を向上することにより、より多くの検索端末を1つの一覧動画生成部で処理可能にするとともに、検索結果が一覧として同時に表示再生可能な数より多い場合に、切り替え速度を高速化する予定である。

参考文献

[1] 加藤 他, 映像アーカイブシステムにおける動画検索の一手法(1), 情報処理学会第56回全国大会, 6Aa-02, 1998