

## 映像アーカイブシステムにおける動画検索の一手法(1)\*

6 A a - 1

加藤 等、浅井 香葉子、由雄 宏明、勘解由 哲、松浦 俊、加藤 毅†  
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

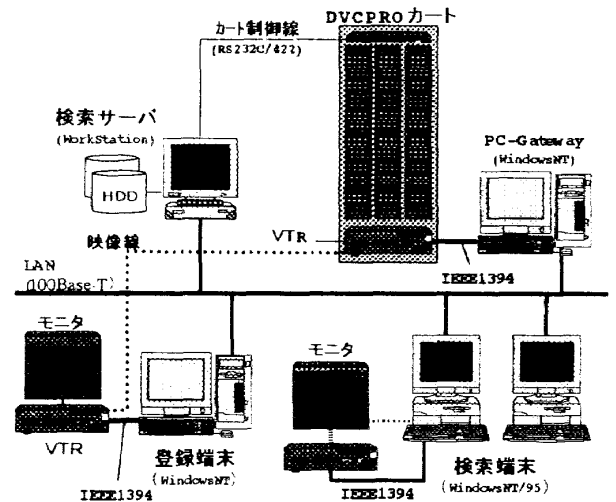
放送局や博物館などは、テープ数で数万巻に上る大量の映像素材を所蔵しており、映像番組企画・制作の場面において、蓄積した映像素材を検索して再利用することにより番組制作を効率化することが望まれている。従来このような検索システムとしては、データベース登録された各映像素材に関するデータ(キーワードなど)をもとに検索する方法が利用されてきたが、文字ベースの検索結果では所望の映像かどうかの判断ができないという欠点があった。他方、類似画像による検索システムは日々進歩しているものの、まだ処理時間や検索精度の点で実用レベルには至っていない。

そこで、我々はキーワードによる検索手段に加え、多数の動画を同時に表示再生することにより、一度に確認することができる一覧型動画検索を提案する。本稿では、一覧型動画検索を実現するための表示用動画データとして、縮小サイズのダイジェスト動画を生成する方法について報告する。本手法によれば、オリジナル映像素材の再生速度以上の速度で実用的な容量の検索用動画データを作成できる。

## 2. 映像アーカイブシステムの構成

我々が開発を進めている映像アーカイブシステムは、映像素材をデジタルビデオの圧縮形式の一つである DV(Digital Video)のテープベースで蓄積管理するものである。システムのハードウェア構成を図1に示す。図1において、検索サーバ内のハードディスクには、テープカート内にある映像素材ごとに検索用映像データとして縮小映像(ダイジェスト

映像)が蓄積されている。検索端末において要求されたキーワード検索の結果は、複数の縮小映像として端末上に再生表示されるので、目的とする映像素材の内容を視覚的に確認できる[1]。登録端末では、元の映像素材データをカート内テープにダビング登録する際に同時に IEEE1394(DV 端子)から取込んで検索用データを作り、検索サーバにキーワード等の



属性データと共にデータベース登録する。

図1: 映像アーカイブシステム全体構成

## 3. 検索用ダイジェスト映像データの生成手法

一覧型動画検索に用いられる検索データとしての動画の生成方法について考察する。まず、このような動画データをサーバに登録するためには、大容量のディスクが必要となる。特に放送局のように数万巻のテープがある場合、DV圧縮されたデータ量(1時間で約12GB)から見積もると10000時間分で約120TBとなる。また、検索結果を短時間でどのような映像があるかわかりやすく表示する必要もある。

\* A Retrieval Method for Video Archive System (1)

† H.KATO, K.ASAI, H.YOSHIO, S.KAGEYU, S.MATSUURA, T.KATOH

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

そこで、蓄積データ量を飛躍的に減少させるため、以下の手法を用いた。

- (1) 検索結果の動画表示は数十画面分とし、映像内容の確認に十分な範囲で画面サイズを縮小する。視覚実験の結果、90×60pixel(1/64 サイズ)でも十分内容確認が可能であった。
- (2) 縮小映像をさらに画像圧縮する。本研究では、検索時に複数の動画を合成表示する際に用いるフォーマットとして、MPEG1を採用した[1]。
- (3) 自動カット検出機能により、カット(映像シーンの切れ目を自動検出し、各カットの先頭映像(数秒分)をつなげたダイジェスト映像を作る。

これらの処理により、約 1/1500 の容量削減を実現した。登録処理のフローを図2に示す。

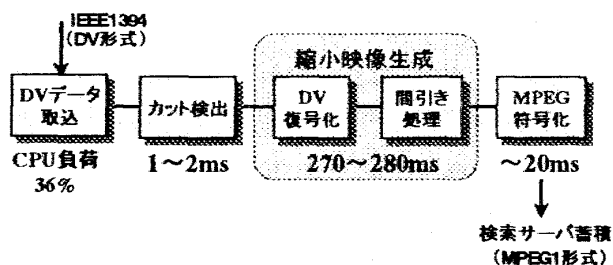


図2: ダイジェスト映像生成のフロー(改良前)

これらの処理は、カート内テープへのダビングと同時にオンラインで行われる必要がある。そうでないと、映像のダビングとは別にオフラインで登録作業が必要となり、映像資産の登録には膨大な時間が必要となってしまいます。しかしながら、図2の登録処理をそのままソフトウェア処理により実行すると、再生実時間でダイジェスト映像を生成できない。図2に示す数値は1フレーム分の処理時間であり、その合計が要求処理時間である 33msec よりも大きいためである。従って、以下の方法でさらに高速化を図った。

- (4) IEEE1394 から取り込むデータを DCT ブロックの DC 成分データとカット検出に必要なデータのみとし、デコード処理の省略、メモリコピー処理を減少させる。

DV 規格では、映像の符号化に DCT 圧縮符号化が採用されているため、DV映像の1フレーム(720×480画素)中の各 DCT ブロック(8×8 画素)において DC 成分(0, 0)がそのブロックの画素値の平均になる。したがって、縮小映像を作るためには、IEEE1394 パケットからこのデータだけ取り込むことによって可能であり、メモリコピーの処理量が大きく減少するため、登録端末の負荷が減る。その結果、処理時間が 33msec 以下になり、オンライン生成が可能となった。

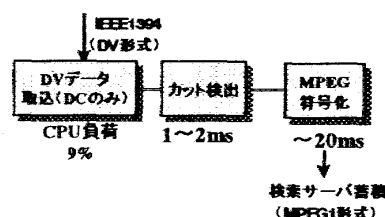


図3: ダイジェスト映像生成のフロー(改良後)

なお、生成されるダイジェスト映像の仕様は、表1のとおりである。

表1: 生成されるダイジェスト映像

解像度	96×64(多画面表示のため 90×60より補間生成)
圧縮形式	MPEG1 (Iフレームのみ)
転送レート	200kbps(30frame/秒) 100kbps(15frame/秒)
フレームレート	30/15 frame/秒
DVデータとの容量比	約1/1000 (30frame/秒) 約1/2000 (15frame/秒)

#### 4. まとめ

本稿では、多数の動画を同時に表示再生してユーザが一度に確認できる動画検索を提案し、そのためのダイジェスト映像を高速に生成する方法について検討した。今後は、エンコード部の高速化を図ることにより、リアルタイムを超える4倍速転送などの場合でもオンラインでのダイジェスト映像生成を可能とする予定である。

#### 参考文献

- [1] 松浦 他, 映像アーカイブシステムにおける動画検索の一手法(2), 情報処理学会第56回全国大会, 6Aa-02, 1998.