

素材映像検索のための MPEG-7 によるメタデータ記述の検討

A Study on Meta-Data Description for Video Material Retrieval Using MPEG-7

J-53

伊藤 学† 石橋 洋一† 小暮 拓世† 比企 春夫† 長谷川 文雄‡
 Manabu Ito Youichi Ishibashi Takuyou Kogure Haruo Hiki Fumio Hasegawa

1. まえがき

近年、デジタル映像技術の進歩により、ユーザが映像の閲覧や入手する手段は、テレビだけにとどまらず、パーソナルコンピュータや携帯電話など、多岐にわたっており、多チャンネル化が加速している。しかしながら、多チャンネル化に伴い良質な番組制作に用いるコンテンツの大量供給が課題となっている現状もある。一方、放送局をはじめ、美術館や博物館さらに地方自治体において、膨大な映像資産をデジタル化し長期保存を行い有効活用しようと、デジタルアーカイブへの取組みが盛んになってきた[1]。

このような中、膨大な映像素材の効率的な管理と検索技術を確立すべく、通信・放送機構 山形映像アーカイブリサーチセンター（以下 YRC）では、7,200 巻のデジタル VTR カセットを蓄積し自動的に装填する大容量テープロボットを中心に、DVD サーバ、HDD サーバの 3 種類の異なる蓄積媒体を組み合わせた大容量アーカイブシステムを開発し、さらに、膨大な映像素材の中から自分の意図する映像を検索するために、キーワードなど文字による検索の他、ダイジェスト化された高圧縮映像のブラウジングといった、視覚的検索方式を採用している[2]。

本論文では、アーカイブに蓄積されている編集前の映像、いわば素材映像を効率良く検索するために有効な検索メタデータ記述として、国際規格である MPEG-7 記述方式を採用し、記述のための適切な検索キーワード付与及び、MPEG-7 スキーム該当する記述子の検討について述べる。

2. アーカイブシステムとコンテンツ概要

YRC では、大容量の映像アーカイブ、著作権保護などを目的とした電子透かし、さらに遠隔編集の可能性を追求するネットワーク活用型番組制作といった 3 つの研究をベースに、撮影から編集まで一貫した次世代の放送番組制作基盤技術の研究を行っている[2]。アーカイブされている映像をもとに、遠隔編集などの実験を行うため、蓄積されているコンテンツは、放送番組など編集済の映像（以下、完パケ）でなく、編集前の素材映像が主である。素材映像の内容としては、地域密着型アーカイブの特徴を生かした、地域の風景を中心に伝統芸能や伝統工芸、さらにイベントなどが蓄積されている。このような素材映像の検索システムは、独自のものを使用している。

アーカイブシステムの構築を行った当初は、近年のブロードバンドによる Web での映像伝送は想定しておらず、主流ではなかった。よって、開発された検索システムは、システムとして閉ループ化されたもので Web 対応型ではない。また、検索に対する記述項目・内容ともに一般性があるとは言えない。映像流通時代の到来をうけ、外に開かれたアーカイブシステムにするためには、国際標準規格を取り入れた検索システムに一新する必要がある。そこで、素材映像に対して多くのユーザ検索を行う上で、まずどのようなキーワードが検索に有効で一般性があるか検討する。

3. 素材映像の特徴と事前実験

素材映像は、編集されていないため、完パケと違いテロップ、BGM、ナレーションなどの情報はなく、映像を見ても、ただ 1 つの物事が映っているものが多い。このような素材映像に対し、どのようなキーワードを付与すればいいのか、事前実験を行った。

実験は被験者 20 人を設定、アーカイブしてある素材映像 5 本を視聴し、検索するためのキーワードの抽出を実施。また、映像は、被験者がその内容を知らない素材映像を準備し視聴させた。被験者から抽出されたキーワードの項目を分析すると、映っているオブジェクトに関する記述がほとんどであり、さらに、内容分析を進めると、オブジェクトの固有名詞よりもその上位概念（属性）の記述が全体の約 76% を占めた。その他の多くはオブジェクトの固有名詞であった。

4. オブジェクトの MPEG-7 記述

事前実験のデータより、素材映像に対する検索記述内容は、実際に映っているオブジェクト毎の記述に、固有名詞の上位概念記述を加えたものが有効であると判断し、記述の一般性を図るため、国際標準規格である MPEG-7 記述スキームに準じた検索記述法を採用した。つまり、機器・データ間でコンテンツ記述フォーマットの共通化・互換性確保が可能とする MPEG-7 を用いる事で、開かれたアーカイブの再構築を図る。

MPEG-7 において記述するメタデータ（規定言語は XML）としては、大きく分けて 2 種類ある。一つはローレベルなメタデータ（Visual, Audio）、もう一つはハイレベルなメタデータ（MDS/Multimedia Description Scheme）である。前者は、画像や音声に関する特徴量を PC などにより自動的に抽出するもので、後者は、コンテンツの内容を手入力により記述するものである[3]。ここでは、オブジェクト名を手動により入力するため、後者である MDS を選択した[4]。

MDS 記述子において、該当する項目としては <Sematic> を採用した[5]。それは、タグ名を <SemanticBase xsi:type="ObjectType"> と与える事で、オブジェクト事の名詞に階層構造をとる事ができるため、固有名詞の上位概念を与える上で有効と考えたためである。また、<KeywordAnnotation>に記述する方法もあるが、タグに与えられる属性は"main", "secondary", "other"のみであり、階層構造をとることができない。次にセグメントに関して、素材映像は、1 つの場面の映像（シーン）がカットで区切られており、各シーン事に映っているオブジェクトは変化する。よって、最小セグメントはシーン単位とし <AudioVisualSegment id="scene-N">（N=自然数）とする。さらに、1 つのシーンには複数のオブジェクトが存在するため、それぞれ 1 つのオブジェクトに対して階層構造記述を行う方法を採用した。以上の条件で構築し

†通信・放送機構 山形映像アーカイブ RC

‡東北芸術工科大学

た MPEG-7 準拠のメタデータの例を図 1 に示す。

```

<audioSegment id="scene-4">
  <Semantics>
    <Label>
      <Name>ObjectListScene-4</Name>
    </Label>
    <SemanticsBase xsi:type="ObjectType" id="firstObjectsInScene4">
      <Label>
        <Name xml:lang="ja">大黒屋</Name>
      </Label>
      <Object>
        <Label>
          <Name xml:lang="ja">黒物</Name>
        </Label>
      </Object>
      <Label>
        <Name xml:lang="ja">豪華文化財</Name>
      </Label>
      <Object>
        <Label>
          <Name xml:lang="ja">歌舞行</Name>
        </Label>
      </Object>
    </SemanticsBase>
  </Semantics>
</audioSegment>
  
```



素材映像の画像

図 1 MPEG-7記述を用いたメタデータの例

Fig. 1 An Example of Meta-Data using MPEG-7 Description

5. 階層構造記述化とアーカイブ素材の分類

今回構築したオブジェクト名の上位概念階層構造記述のメリットについてまとめる。

将来、各地でアーカイブが分散設置された際、ユーザが映像を検索する上で、データベース毎に異なる検索方式では、有効な検索を阻害することが予想される。また、全文検索などの検索方式では、マシンやネットワークに大きな負担がかかる。MPEG-7 を用いることで、各データベース間の互換性を図り、対象とする検索項目を絞る、階層構造記述による概念別に項目を絞る事が可能になる。

また、一般のコンテンツ管理者にとって、映像のジャンル別けに寄与できると考える。ジャンル別けとしては、フォーラム"TV-Anyime"や"ARIB"などが挙げられるが、番組(完パケ)を対象としたものであり、地域密着型のアーカイブの素材映像には適応しにくい。そこで、YRC では上位概念の階層構造記述を参考に、地域密着型アーカイブの分類表を作成した。その一部を図 2 に示す。

表 1 素材映像分類表の一部
Table 1 Classification of Video Material

大分類	小分類
<伝承文化系> 1: 民俗芸能	1: 民謡 2: 語りもの 3: 雅楽 4: 祭り囃子 5: 特殊念仏 6: 特殊吟詠 7: 特殊軍楽 8: 太鼓芸能 など
2: 文化遺産 :	1: 神社 2: 寺院 3: 観音・仏 4: 地蔵・像 5: 蔵 6: 建築物 など
<非伝承文科系> 101: 風景	1: 自然 2: 公園 3: 海 4: 山 5: 川 6: 湖・ダム 7: 滝 8: 島 9: 樹木 など
102: 街並み :	1: 街並み 2: 温泉街 3: 集落

6. MPEG-7 準拠検索アプリケーションの開発

MPEG-7 準拠の検索メタデータをもとに、アーカイブに収録されてあるコンテンツを Web により検索するための実験用検索アプリケーションを開発した。素材映像検索画面を図 3 に示し、図中の内容を以下に説明する。

(1) 素材検索機能：記述した階層毎の項目に対して検索を行うことができる。項目間は"and"の条件であり、1つの項

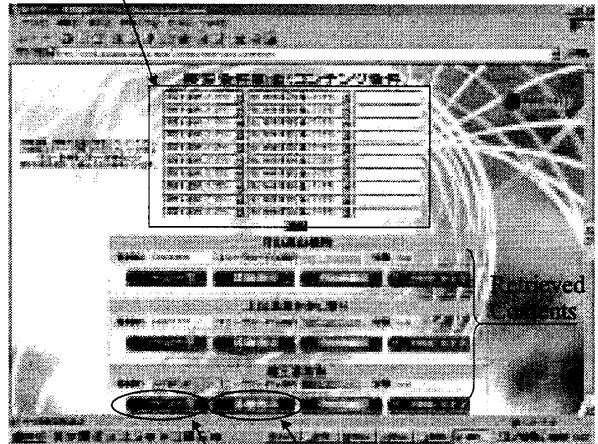
目に対して完全一致、部分一致の検索が可能である。

(2) シーン一覧機能：コンテンツのそれぞれの内容を視覚的に確認するため、コンテンツのシーン変化点の静止画を閲覧する事ができる。

(3) 詳細表示機能：XML で構築した検索メタデータを表示する機能であり、記述項目を階層的に閲覧する事ができる。

今後は、このアプリケーションを用いて、最適な MPEG-7 記述子の検討を行い、素材映像に対する効率的な検索方式を研究する予定である。

(1) 素材検索機能



(2) シーン一覧機能 (3) 詳細表示機能

図 2 素材映像検索画面

Fig. 2 Retrieval Browser of Video Material

7. まとめ

YRC では、ブロードバンド時代を迎え、映像流通が加速する中、地域密着型アーカイブの素材映像に対し、効率の良い検索を行うべく研究を進めている。意図する素材映像を効率よく検索するために、MPEG-7/MDS を用いた、検索メタデータを再構築し、さらにアプリケーションを開発した。今後の課題として、本格的な実証実験を踏まえて、検索メタデータの精度向上を図り、記述子付与に要する作業量の短縮や最適な MDS 記述子の選択などを進め、検索効率向上に取り組む。

参考文献

[1] デジタルアーカイブ推進協議会 "デジタルアーカイブ白書 2001," pp.26-120
 [2] 前原文雄, 川畑優, 比企春夫, 丹野義和, 伊藤学, 長谷川文雄, "大容量アーカイブ活用型放送番組制作システム," 信学論 (B)、vol.J84-B, no.4, pp.809-817, Apr. 2001
 [3] 堀修, "MPEG-7 の概要と役割," IPSJ シンポジウムシリーズ, vol.2001, no.10, pp.3-17
 [4] 柴田賀昭, "MDS チュートリアル," IPSJ シンポジウムシリーズ, vol.2001, no.10, pp.27-43
 [5] MDS, "Text of 15938-5 FCD: Information Technology - Multimedia Content Description Interface - Part 5 Multimedia Description Schemes", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N3966, Singapore, Mar.2001