

石橋洋一† 小暮拓世† 丹野義和† 伊藤学† 長谷川文雄†  
 Youichi Ishibashi Takuyo Kogure Yoshikazu Tanno Mnabu Ito Fumio Hasegawa

## 1. まえがき

ブロードバンドネットワーク技術の進展や地上波デジタル放送のキックオフで、デジタルコンテンツ制作環境整備と円滑なコンテンツ流通システム技術の確立が、産業界活性化の課題となっている。山形映像アーカイブリサーチセンター(YRC)では、上記課題の解決を目指して大容量型デジタルアーカイブシステムの技術開発と運用実証実験に取り組んで来た。アーカイブシステムの構成要素としては、デジタルコンテンツ蓄積装置としてのロボット化した自動テープライブラリ格納システム(合計 7,200 巻を格納し SDTV 映像換算、約 15,000 時間相当)、DVD-RAM サーバ、HDD-RAID サーバ等を有し、それらを制御コンピュータで運用している。本アーカイブ装置は、ネットワークによる映像素材に対応する為、効率的、且つ、知的なコンテンツ検索機能を持たねばならない。本システムは、それが可能となる検索キーワードとして MPEG-7 特徴記述方式[1]を採用、且つ、コンテンツ流通管理の基本となるコンテンツ管理体系、即ち cIDf(コンテンツ ID フォーラム)提唱のユニークコード体系[2]を採用した。本稿では、ユニークコード(cid)に MPEG-7 記述の属性情報をマージした MPEG-7 over cID という考え方に基づいて、アーカイブ化されたコンテンツの蓄積システム構成法に関して言及し、更に、検索から流通に至るトータル管理のシステム実用化研究について報告する。

## 2. システム上の課題

大容量アーカイブシステムの周囲環境は

- 高速ネットワークインフラの拡充
- 映像音声信号の高効率圧縮符号化方式の標準化
- コンテンツメタデータの標準化

等が整備され、マルチメディア・コンテンツ流通環境は整いつつある。映像コンテンツは、視聴を通してのみその内容を知る事が出来る。大容量アーカイブから、所望のコンテンツを高速検索する要望は大きい、映像コンテンツに逐次メタデータを付加するには内容の理解と手入力が必要であり、またその統一的な記述手法がないため相互運用性に問題があった。当初、我々は、動画サムネールを用いて視覚的に所望の映像を絞り込む、検索機能を構築した[3]。しかし、本機能は、検索情報量が多くネットワーク負荷が重く、適用端末数にも制限があった。ここで用いた検索メタデータは、独自の記述形式であり、且つ、コンテンツの権利や流通に関する管理情報を持たない為、システムとしては不十分であった。課題として、

- デジタルコンテンツ制作環境の整備
- 知的コンテンツ検索 (の為に記述) 方式

† 通信・放送機構 山形映像アーカイブリサーチセンター

‡ 東北芸術工科大学

ユーザ要望である“欲しいコンテンツのように探せばいいのか?”を解決する為に、標準化されたコンテンツメタ情報記述方式を採用、階層化された記述構造と表現方法の組み合わせで、検索語に一般性を持たせて、一般からのコンテンツアクセスに途を拓いた。更に、標準化されたコンテンツ ID 管理体系への組み込みと、特徴、権利、流通情報の組み合わせ相乗効果を狙った。

## 3. MPEG-7 over cID

MPEG-7 によるコンテンツ記述方式に加えて cIDf 準拠のコード体系を用いて検索から流通までの統一管理を可能とするために、両方式を有機結合する必要があった。その MPEG-7 とコンテンツ ID をリンクする方法として以下の 3 方式を検討した。

- Part5(MDS)の AudioVisual Seg.記述の中に UID(Unique Identifier)を設け記述する方法  
 \*この方法は、コンテンツ管理に適しており記述は簡易だが新たな定義が必要である。[4]
- MediaInformation tools/MediaInstance DS 中で、(InstanceIdentifier)を用いて記述する方法： a 項の方法よりも、メディア管理に適して汎用性がある。[5]
- MPEG-21 の Part2 の DID(Digital Item Declaration)仕様に基づいて記述する方法： あらゆるコンテンツを対象に、あらゆる種類の識別子、メタデータを取り入れる方法であって、本仕様は、MPEG-21 シリーズのなかの Part2 に該当し、XML でコンテンツの構造を記述しあらゆる種類の符号化コンテンツ、識別子およびメタデータを取り入れられる拡張性がある。[6]

我々は、動画コンテンツが流通の中心である事と実用性考慮し、b 項の InstanceIdentifier を用いて記述する方法を選択した。これで、コンテンツの検索、著作権情報の取得、を素早くかつ正確に行い、スムーズなコンテンツの流通に繋げていくことが可能になる。

構築したシステム例を第 1 図に示す。まず、MPEG-7 記述、検索メタデータを用い複数候補画像抽出を行う。次に絞り込まれたコンテンツを確認するため、そのシーン変化点画像を一覧表示し、意図する映像を絞り込み、そして cid を取得する。この cid をキーとして、cID 準拠の IPR-DB のデータベースにアクセスし、所望のコンテンツを得る

```
<AudioVisual id="program-1"
timeBase="MediaInformation/MediaProfile/MediaInstance">
  <MediaInformation>
    <MediaProfile>
      <MediaInstance>
        <InstanceIdentifier organization="cIDf" type="cIDf_v1.1"
encoding="base64">002720010452</InstanceIdentifier>
        <LocationDescription>Yamagata Video Archive Research Center
Archive</LocationDescription>
      </MediaInstance>
    </MediaProfile>
  </MediaInformation>
  <CreationInformation>
    <Creation>
      <Title xml:lang="ja">文翔館の外観</Title>
      <CreationCoordinates>
        <Location xml:lang="ja">
          <Name>山形県山形市</Name>
        </Location>
        <Date>
          <TimePoint>1999-09-08</TimePoint>
        </Date>
      </CreationCoordinates>
    </Creation>
  </CreationInformation>
</AudioVisual>
```

図 1  
MPEG7/cid  
とリンクし  
た記述例

ここで図1に示したのが MPEG-7 と cid でリンクした記述例で、今回の取組みでは、ユーザがコンテンツ記述を知的検索するハイ・レベルの特徴記述を導入している。

#### 4. 実証実験の概要

我々は、今回開発したシステムを用いて、MPEG-7/cIDへの対応実証実験を公的機関とリンクし実施したので、その内容を報告する。今回の実証実験の目的は、  
 一併設の山形県マルチメディア開推協所有コンテンツの2次利用(コンテンツホルダービジネスの検証)。  
 一将来のコンテンツID管理センター構築を意図した機能の実証実験(フィーゾブルスタディ)。  
 一コンテンツ配信システムとしての基盤技術の検証。

実験として、この二通りの公的機関の提唱する実証実験と YRC 独自の実証実験を行った。(図2参照)

##### a. 公的機関の提唱する実証実験

今回 DCAj[7]が中心となって多数の参加者を集めて行なわれ、YRC もメンバー参加した。その中でも、我々の独自実験も挿入し、検証した。第1ステップの実験としては、所望のコンテンツ確定以降のコンテンツ取得実証を行い、最終のメタデータ修得までの透かしと ID 管理のリゾリューション中心の検証した。

##### b. YRC 独自による実証実験-1

この実証実験は、新規作成の MPEG-7 のプロファイルと新開発の検索アプリケーション ツールをシステムに実装し、検索からメタデータ取得に至る流れの検証を行い、検索の効率性が実証された。[8] システムとして、現在のネットワーク環境では検索後の原コンテンツダウンロードに時間がかかるとの課題がある。このため、参照用コンテンツによる次の実証の準備に入っている。

##### c. YRC 独自による実証実験-2

所望するコンテンツの特定は、原コンテンツでなく参照用コンテンツ(MPEG-4 等の高圧縮映像)を使用する。このコンテンツを検索し、cid を抽出し著作権等のメタ情報を取得する。この後コンテンツの再利用を決定し双方にて使用許諾(契約)後、コンテンツ発注プロセスに入る。原コンテンツには電子透かしは挿入せずに DCD[9]等の情報をヘッダーに付けて配信(配送)する。これらの実験を通じてコンテンツ流通ビジネスモデルの検証を行っていく。

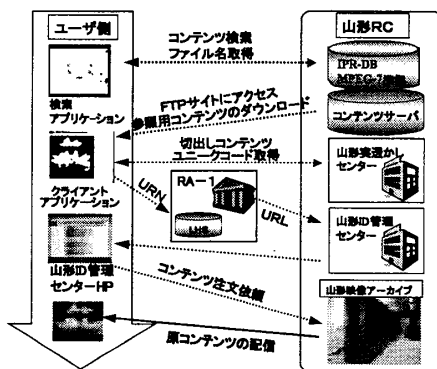


図2 実証実験のフロー

#### 5. 検証結果

今回のシステムでの実証結果について説明する。

##### a. 公的機関主催の実証実験と成果の列挙

- cIDf準拠のデータベース、ID管理センターの構築。
- 電子透かしの自動埋め込み・自動抽出機能を追加した電子透かしセンターの構築。
- ビジネス検証用独自実験の基本仕様の方法論確立。

##### b. 山形RC独自の実証実験成果

- MPEG-7によるYRC独自のプロファイル作成と実装。
- MPEG-7による検索アプリケーションソフトの開発と実装によるWebからの検索が可能。
- 従来のテキストのフラット型検索に比べた、MPEG-7階層化ハイ・レベル記述による検索の効率化の実証。
- アーカイブ登録時のオリジナルTCをリファレンスにしたWebからの遠隔編集の基本実証。

#### 6. 今後の展開と課題

将来、共通基盤のインフラとして、保存設備、制作端末、編集用スタジオが遠隔地に分散され、ブロードバンドネットワークを介しての接続が一般化されていくと考えられる。その上、アーカイブの存在場所、距離を意識することなく、コンテンツ編集、番組制作が効率よく進められる事が実現するであろう。また、電子透かし等のセキュリティーツールの活用でコンテンツの円滑かつ安全な流通を促す基盤技術が重要性を増すと予想される。今後、更に MPEG-7 over cid コンセプトのリファインを推し進め、高機能化し実用性ある検索プロファイルを確立

- MPEG-7 記述メタ情報登録時の省力化と検索効率との相関関係
- MPEG-4 の参照動画による検索効率と遠隔編集
- コンテンツ改ざんによる電子透かし耐性と画質評価
- システムの信頼度と情報セキュリティ (ISO17799)

の等の観点で検証を重ね、実用化研究を完遂させる。我々の最終目標は、コンテンツ検索から始めリネットワークを通して所望のコンテンツがシームレスに流通し、有効活用され、新たな産業の興隆に寄与する事にある。我々の開発したシステムを MPEG-7 記述対応/cIDf 準拠させて、オープンなネットワーク環境を構築し、アーカイブされた素材コンテンツの検索～流通～番組制作に至る統合的なコンテンツ流通管理モデルを目指し、利用者の視点で効果を発揮するシステムモデルを構築していく。

##### 参考文献

- [1] MPEG-7 : <http://www.itscj.ipjsi.or.jp/mpeg7/>
- [2] cIDf : <http://www.cidf.org/>
- [3] 丹野義和他：“大規模自動装填ロボットによるベタバイト級映像アーカイブシステム”信学論, Vol.J84-D-II, NO.6, pp1102-1111, June2001.
- [4] ISO/IEC FDIS 15938-5 Part5: Multimedia Description Schemes 11.6 Audio-visual segment description tools 2001-10-23
- [5] ISO/IEC FDIS 15938-5 Part5: Multimedia Description Schemes 8.2.7 MediaInstance DS 2001-10-23
- [6] ISO/IEC CD 21000-2:2001 Part2: Digital Item Declaration 2001-07-20
- [7] DCAj: 財団法人デジタルコンテンツ協会の略
- [8] 伊藤学他：信学総大, SD-3-6, pp385, March 2002
- [9] DCD: Distributed Content Descriptor の略