

# 知っておきたいキーワード

## MPEG-7

越後 富夫†

†大阪電気通信大学 情報通信工学部 情報工学科 教授

"MPEG-7" by Tomio Echigo (Professor, Department of Engineering Informatics, Faculty of Information and Communication Engineering, Osaka Electro-Communication University, Osaka)

キーワード：マルチメディアコンテンツ、メタデータ、XML、ダイジェスト視聴

### MPEG-7の概要

画像・音楽・映像などのマルチメディアコンテンツは、めざましい勢いで増え続けています。衛星・地上波の放送型映像だけでなく、インターネットの投稿映像も人気を呼び、見たいコンテンツに到達するための検索技術が視聴者にとって重要になっています。一方、コンテンツの要約や再利用は、繰返し利用が促進されることから、制作者に大きな利益となる可能性が広がります。大量のコンテンツから、そのすべてまたは一部を効率良くアクセスするには、コンテンツ記述方式の統一が有効なことから、MPEG-7 (ISO/IEC 15938) として標準化されました。MPEG-7は、Multimedia Content Description Interfaceが正式名称になっているように、特定のアプリケーション形態を想定していません。例えばライブ中継等の実時間型、クライアントの要求に応じてサーバがコンテンツを供給するPull型、サーバがクライアントへ一方的にコンテンツを供給するPush型等のすべてに対応する規格になっています。さらに、コンテンツ、メタデータの保存場所、取り扱い形態を規定していないので、従来のアナロ

グコンテンツにも適用可能になっています(図1)。

MPEG-7は記述方式を定めていますが、そのデータ抽出方法には言及せず、効率的な処理方法の実現は制作側の課題としています。現状では、マルチメディアコンテンツそのものの特徴を表現するデータ、例えば、画像における色・テクスチャ特徴のメタデータは、画像処理で自動化することが現実的ですが、一方で、映像における意味を表現するメタデータは、自動認識することが非常に困難なため、人手で入力し

ています。しかし、将来的にすべてのコンテンツにメタデータを付与するには、メタデータ生成技術の大きな技術革新が必要とされています。MPEG-7は、現在の技術で可能な内容検索を実現し、技術進歩とともに検索の効率化を進める、現在と未来の技術の橋渡しとなる重要な役割を担っています。MPEG-7の利用によって、個人の嗜好に沿ったコンテンツのダイジェストを、複数の格納場所から受信し、どこにいても、どんな端末からでも視聴できる環境がまもなく登場します(図1)。

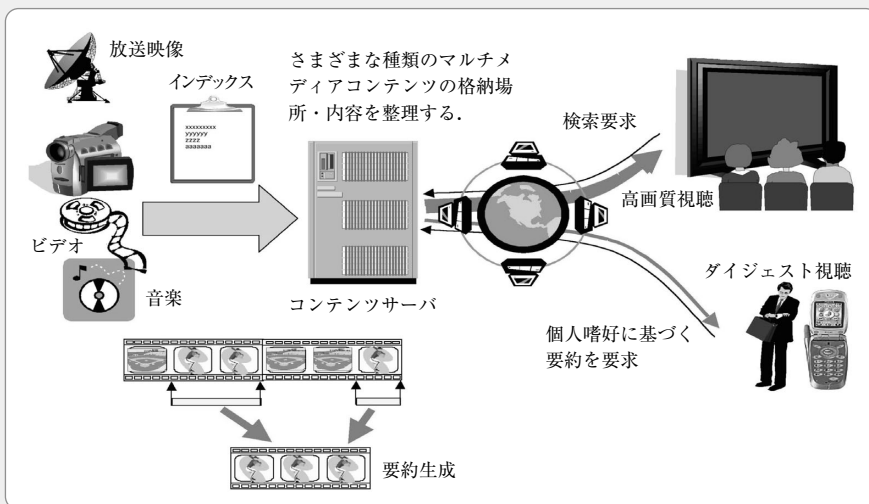


図1 MPEG-7メタデータによって広がる視聴形態

### MPEG-7標準文書

MPEG-7が標準化対象としたのは次の項目です。

(1) 記述子 (Descriptor: D)

単一の特徴を記述するための基本ツールで特徴の表記方法 (Syntax) とその意味 (Semantics) を規定します。

(2) 記述スキーム (Description Scheme: DS)

複数の記述ツール間の構造、意味的關係を規定した枠組みを持ち、記述子と同様に表記方法と意味を規定します。なお記述スキームを構成する記述ツール要素として、記述子や下記データ型、他の記述スキームの構造を表します。

(3) データ型 (Data type)

記述子あるいは記述スキームの構成部品として使われるツールを規定します。例として、行列の表現形式、時刻の表現形式があります。

(4) 記述定義言語 (Description Definition Language: DDL)

記述子および記述スキームの表記方法を規定するための言語です。World Wide Web Consortium (W3C) で標準化策定されたスキーマ言語XML Schemaをベースに、マルチメディアコンテンツの特徴記述の際に必要な各種データ型などを追加することで、記述定義言語を規定します。

MPEG-7の具体的な内容を構成するISO/IEC標準文書は、以下のような11のパートからなっています。

**パート1 : Systems (ISO/IEC 15938-1)**

MPEG-7使用アプリケーションにおける標準的な端末モデルの他、MPEG-7メタデータのアクセス単位に関する規定、および、MPEG-7メタデータのバイナリフォーマット (BiM) に関する規定の詳細を記載しています。

**パート2 : Description Definition Language (ISO/IEC 15938-2)**

W3Cが策定したXML Schemaに対するMPEG-7拡張として、ベクトルおよび行列データ型、時間データ型を追

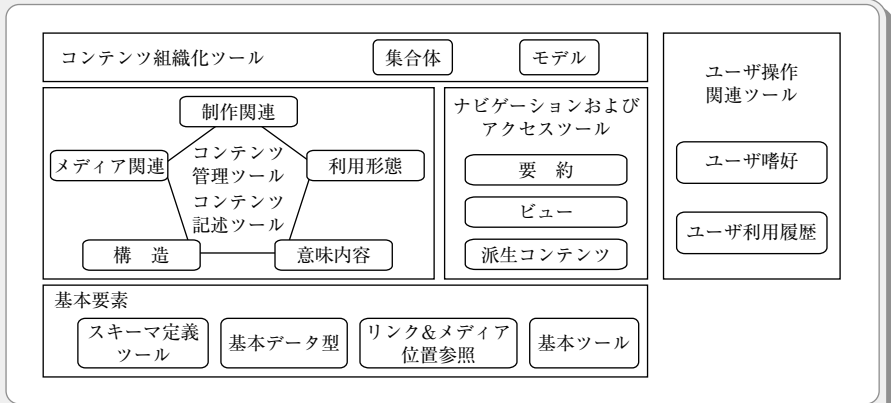


図2 目的別に分類したMDSの各種スキーム

加規定しています。また、DDLの基礎となるXML Schemaの仕様概要も紹介しています。

**パート3 : Visual (ISO/IEC 15938-3)**

映像コンテンツに対する記述子 (D) および記述スキーム (DS) を規定しています。具体的には、色、形状、模様、動き、画像内における部分指定を記述するためのツールの他、グリッド分割されたイメージにおいて、各グリッド単位での特徴記述を可能としたツール、3次元物体をさまざまな角度から見た場合の特徴記述を可能としたツール、ビデオにおける各特徴データの時間分布を、特徴データの並びあるいは補間によって記述可能としたツールなどを規定しています。

**パート4 : Audio (ISO/IEC 15938-4)**

音声コンテンツに対する記述子 (D) および記述スキーム (DS) を規定しています。具体的には、パワー波形、パワースペクトラム、ピッチ、音色、無音領域などの低レベル特徴を記述するための共通フレームワークの他、楽器の音色の違いを記述可能としたツール、音声コンテンツの分類に関するツール、音声認識等で用いられる音素の生起確率情報の記述などを可能としたツール、旋律の記述を可能としたツールなどを規定しています。

**パート5 : Multimedia Description Scheme (ISO/IEC 15938-5)**

マルチメディアコンテンツの特徴記述に必要なツールのうち先のパート3およびパート4に直接含まれないすべ

でのツールを本パートで規定しています。図2に、目的別に分類したMDSの各種スキームを示します。MDSを用いることで映像も書籍同様に作者・作成日などの著作権に関する情報であるコンテンツ管理情報、目次、索引、あらすじに相当するコンテンツ記述情報を記述することができます。さらに重要な部分だけのハイライトを示すためのスキーム、ユーザ嗜好や利用履歴の記述のためのスキームを提供しています。それらは大別して、以下の6項目に分類されます。

(1) 基本要素 (Basic elements)

MPEG-7スキーマ定義ツール、行列、メディア時間などの追加データ型、メディアへのロケータツールの他、テキスト注釈記述ツール (自由書式型、構造化テキスト型)、人 (組織)、場所、時間を記述するためのツール、コンテンツへの視聴者の感性を記述するためのツールを規定しています。これらの多くは他の記述スキーム (DS) への構成要素として用いられるデータ型です。

(2) コンテンツ管理ツール

(Content Management)

マルチメディアコンテンツのタイトルや制作者など制作に関する情報記述、コンテンツの記録メディアに関する情報記述、コンテンツの使用法・使用形態などに関する情報記述のためのツールを規定しています。

(3) コンテンツ記述ツール (Content Description)

マルチメディアコンテンツの構造を記述するツールや、コンテンツの

☞ 意味内容を記述するツールを規定しています。

(4) ナビゲーションおよびアクセスツール (Navigation & Access)

マルチメディアコンテンツの要約記述ツール、時空間あるいは周波数領域などにおけるコンテンツのさまざまな見え方を記述するツール、コンテンツのさまざまな形態 (パリエーション) を記述するツールを規定しています。

(5) コンテンツ組織化ツール (Content Organization)

マルチメディアコンテンツあるいはメタデータの集合体および、そのモデリングを記述するツールを規定しています。

(6) ユーザ操作関連ツール (User Interaction)

ユーザ嗜好および視聴履歴を記述するためのツールを規定しています。これらは、マルチメディアコンテンツの記述を直接の対象としたものではありませんが、この種の情報記述は、

MPEG-7が対象とする多くのアプリケーションにおいて重要となることから、MPEG-7規格の一部として規定されました。

**パート6 : Reference Software (ISO/IEC 15938-6)**

パート3からパート5で規定された各種記述子 (D)、記述スキーム (DS)、および、BiM符号化/複号化ツールの実装例を、これらを用いた基本的なアプリケーションシナリオに基づく参照ソフトウェアXML (eXperimental Model) として紹介しています。

**パート7 : Conformance Testing (ISO/IEC 15938-7)**

MPEG-7の使用に関するガイドライン、MPEG-7準拠を検証するためのテスト手法などを記載しています。

**パート8 : Extraction and Use of MPEG-7 Descriptions (ISO/IEC 15938-8)**

MPEG-7が規定した各ツールに関して、記述データを生成するための特徴

抽出方法や記述データの利用事例などの参考情報を記載しています。

**パート9 : Profiles and Levels (ISO/IEC 15938-9)**

使用する記述ツール、記述データの型を宣言するプロファイルとレベルの記述方法を規定します。シンプルメタデータプロファイル (SMP)、ユーザ記述プロファイル (UDP)、コア記述プロファイル (CDP) を規定しています。

**パート10 : Schema Definition (ISO/IEC 15938-10)**

全パートを横断するスキーマ定義を記載しています。

**パート11 : MPEG-7 Profile Schemas (ISO/IEC 15938-11)**

パート9で規定したプロファイルSMP, UDP, CDPに対応するスキーマを記述しています。

**メタデータ記述例**

次に、MPEG-7準拠メタデータの実際の記述例を図3に紹介します。XML定義文書に従うことを示すため、<Mpeg7>...</Mpeg7>でくくります。ファイル名J-MLB.mpgの映像コンテンツがURIで示す場所に格納され、コンテンツは音声を含む映像であることが記述されています。コンテンツは時間分割されたセグメントとして記述されており (Temporal Decomposition)、スタート時間とその長さで表す時間区間に、自由形態の注釈が記述されています。

```
<Mpeg7 xmlns="urn:mpeg:mpeg7:schema:2001"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xml:lang="en" type="complete">
  <Description xsi:type="ContentEntityType">
    <MultimediaContent xsi:type="AudioVisualType">
      <AudioVisual>
        <MediaLocator>
          <MediaUri>http://www.tmp.co.jp/video/J-MLB.mpg</MediaUri>
        </MediaLocator>
        <TextAnnotation>
          <FreeTextAnnotation>日本人メジャーリーガー</FreeTextAnnotation>
        </TextAnnotation>
        <TemporalDecomposition>
          <AudioVisualSegment id="ポストン対シアトル1">
            <MediaTime>
              <MediaTimePoint>PT0S</MediaTimePoint>
              <MediaDuration>PT75S</MediaDuration>
            </MediaTime>
            <TextAnnotation>
              <FreeTextAnnotation>初対決、イチロー対松坂</FreeTextAnnotation>
            </TextAnnotation>
          </AudioVisualSegment>
          <AudioVisualSegment id="ポストン対シアトル2">
            .....
          </AudioVisualSegment>
        </TemporalDecomposition>
      </AudioVisual>
    </MultimediaContent>
  </Description>
</Mpeg7>
```

図3 MPEG-7記述データの一部

**参考文献**

- 1) 國枝孝之, 脇田由喜, 高橋望: "MPEG-7と映像検索", CQ出版 (2004)
- 2) JoséM. Martínez: "MPEG-7 Overview", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N6828 (2004)



**越後 富夫** 2003年、大阪大学大学院基礎工学研究科博士後期課程修了。1982年、日本アイ・ビー・エム (株) 入社。東京基礎研究所にて、ロボットビジョン、映像メディア処理の研究に従事。2003年、大阪大学産業科学研究所客員教授。医用画像診断支援の研究に従事。2006年、大阪電気通信大学教授。博士 (工学)。