

# メタデータをめぐる技術動向

山本 秀樹

インターネットやパソコンが日常生活でなくてはならないものとなっている。これらを支える情報通信技術において、処理されるデータの種別は多様多様になっている。データという言葉に対する人それぞれのイメージは違ったものがあるだろう。経理、営業の方には金額データや顧客データ、科学技術に取り組まれている方には計測データ、開発の方には性能データが目にかぶるのではないだろうか。これらのデータはいわゆるデータベースで処理しやすい定型な形式になっている。

一方で非定型なデータとして、映像や音声といったマルチメディアデータ、ソフトウェア開発におけるドキュメントやプログラム、試験結果などをまとめた複合的なデータ、音声・映像・静止画・文書およびそれらの複雑なリンクからなるウェブページなどがある。

情報処理の観点からいうと、データは定型、非定型に関わらず現実世界の一局面を表現したものであり、計算機で現実世界を扱うための情報といえる。情報通信技術の普及により周りにあふれているデータの中から必要なものを見つけるには、データを処理するためのデータが必要になる。このようなデータを処理するためのデータをメタデータと呼ぶ。図1にデータとメタデータの関係を示す。

本稿ではメタデータに関する最近の技術動向について、マルチメディア処理におけるメタデータの利用を中心に解説する。

## マルチメディア用メタデータ標準MPEG-7

映画や楽曲が符号化圧縮技術により圧縮され、高速ネットワークによって短時間で配信できるようになってきている。これらマルチメディアのデータをマルチメディア・コンテンツと呼ぶ。映像音声の圧縮技術の標準化団体であるMPEG 検討グループ (ISO/SC29/WG11) は、1998年末よりMPEG-1,2,4 での映像・音声の高効率符号化の国際標準化に加え、MPEG-7 としてインターネット上での検索などを目的としたマルチメディア記述の標準化を開始し2002年に主要部分の標準化を終了

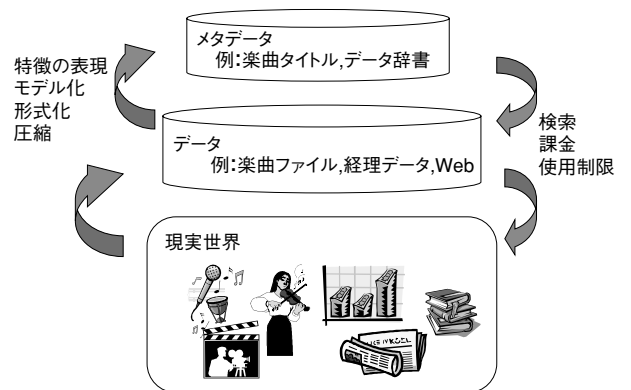


図1 データとメタデータの関係

した<sup>1)</sup>。

MPEG-7は、Web上のコンテンツ (HTMLファイルなど) を管理・検索するために作成されたダブリン・コアのメタデータ標準に影響を受けている (表1)。ダブリン・コアのメタデータは、情報資源を記述するための表1に示す15の基本的な要素からなる。MPEG-7はこのダブリン・コアをベースにマルチメディア、特に映像の記述に特徴をもたせている。たとえば、映像は時間によって変化するものであるため、開始時間と長さで区切られたセグメントに対して、検索を行うための注釈やビジュアル・オーディオの特徴を記述したりしている。

### (1) MPEG-7の構成要素

MPEG-7ではメタデータをXMLで記述することで、インターネットとの親和性を高めている。このため、XML関連のさまざまなツールが利用できる。XMLによるメタデータの記述には記述方法の定義が必要である。たとえば、色を記述することを考えると、輝度のとりうる値の範囲は有限であり、それを記述方法として定義できることが望ましい。MPEG-7では記述定義言語DDL (Data Description Language) のためにXMLスキーマを用いている。

MPEG-7のメタデータには、高レベルなデータと低レベルなデータの2種類が存在する。前者は、ダブリン・

コアのような内容をテキストで記述するものであり、多くは人手で入力される。一方後者は、ビジュアル信号やオーディオ信号から取り出される検索のために用いる特徴的なシンボル（特徴量）であり、多くはコンピュータによって自動的に付与される。低レベルなデータは類似する映像の検索などに利用される。検索したい参照映像に対して信号レベルで特徴量を計算し、次にその特徴量と検索対象のデータの特徴量との類似度を計算することで検索することができる。

MPEG-7では、メタデータの記述の部分のみを対象としており、メタデータの生成方法や利用方法（検索方法）といった領域は範囲外である。これらの部分はシステム提供者にまかされている。

表1 ダブル・コアの項目 (ISO15836)

| 項目          | 表題     | 内容                       |
|-------------|--------|--------------------------|
| Title       | 表題     | リソースの名称                  |
| Creator     | 作者     | リソースを主に作成した人または組織        |
| Subject     | 主題     | 内容に含まれる主なトピックのキーワードやフレーズ |
| Description | 説明     | 内容の記述                    |
| Publisher   | 発行者    | リソースを提供する人または組織          |
| Contributor | 貢献者    | 内容に協力・貢献している人・組織         |
| Date        | 発行日付   | 文書の作成日または公開日             |
| Type        | タイプ    | 内容の性質やジャンル               |
| Format      | フォーマット | 物理的またはデジタル化の形式           |
| Identifier  | 識別子    | 一意に特定できる識別コード            |
| Source      | 出典     | 元データへの参照                 |
| Language    | 言語     | 内容を記述している言語              |
| Relation    | 関連     | 関連するリソースへの参照             |
| Coverage    | 取材範囲   | 取材の対象となった範囲              |
| Rights      | 著作権    | 権利情報                     |

(2) マルチメディア内容記述スキーム (MPEG-7 MDS)

MPEG-7の特徴であるマルチメディア内容記述スキームは、XMLで記述されるものであり、図2のように表現される。基本要素には、XMLスキーマでは提供されないMPEG-7特有のデータ型に関する定義がある。たとえばリンク&メディア参照には、コンテンツへの参照方式として、前述の時間に関するセグメントや、コンテンツのユニークな識別子に関する記述がある。

コンテンツ管理には、コンテンツの外部情報として映画の監督名やプロデューサ名、著作権に関する情報が含まれる。コンテンツ記述は、構造に関する部分と意味内容に関する部分に分けられる。構造に関しては、視覚的特長や編集工程が記述される。意味内容は映像で表現されている事象を記述するものである。登場人物や物、シナ

リオやト書きを記述できる。ナビゲーション&アクセスでは、コンテンツの要約の構成や表現方法を記述できる。ユーザ・インタラクションには、ユーザの嗜好や利用履歴が記述できる。これにより、ユーザの嗜好にあわせた映像の絞りこみや要約が可能になる。

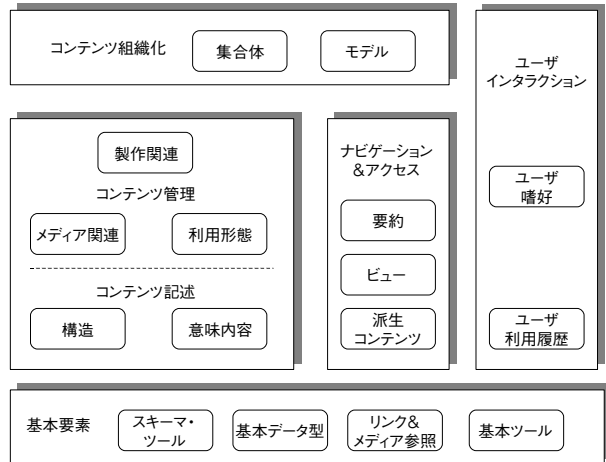


図2 マルチメディア内容記述スキーム

(3) MPEG-7によるメタデータ記述例

図3にMPEG-7で静止画のメタデータを記述した例を示す。このように<Mpeg7>で始まり</Mpeg7>で終了するXML形式で記述される。

<MediaUri>タグではメディアが存在する場所を記述している。<FreeTextAnnotation>タグには内容を自然言語で記述している。

XMLで記述されたメタデータは、市販のXMLを処理するツール（パーサー）を用いることでタグの対応やタグの内容の形式チェック（たとえば数値で記述すべきデータを文で記述していないかなど）を行うことができる。また、チェック後のデータは、市販のXML DBシステムに格納・検索することができる。

```

<Mpeg7>
<Description xsi:type="ContentEntityType">
  <MultimediaContent xsi:type="Image">
    <Image>
      <MediaLocator>
        <MediaUri>http://www.img.co.jp/img/temple.jp</MediaUri>
      </MediaLocator>
      <TextAnnotation>
        <FreeTextAnnotation>Old Temple</FreeTextAnnotation>
      </TextAnnotation>
    </Image>
  </MultimediaContent>
</Description>
</Mpeg7>
    
```

図3 静止画のメタデータ例

#### (4) MPEG-7の応用

MPEG-7の応用としては、映像コンテンツのアーカイブシステムが上げられる。アーカイブシステムとは放送局内の映像コンテンツ管理システムのことである。放送局内のメタデータとしては既にアメリカで利用されているSMPTE (Society of Motion Picture and Television) 規格やヨーロッパでのEBU (European Broadcasting Union) 規格があるが、MPEG-7はこれらの規格によって記述されるメタデータを包含する規格であるため今後の利用が期待される。

#### デジタル放送のメタデータ:TV-Anytimeのメタデータ

テレビ番組の検索用に、衛星放送システムでは、EPG (Electronic Program Guide, 電子番組案内) が利用されている。利用者はEPGを使って番組を検索し、視聴や録画ができる。EPGの情報には放送番組の内容、識別情報、および番組が放送される時刻やチャンネルが記述されている。TV-Anytime<sup>\*1)</sup>では、放送番組だけでなくインターネットで配信されるコンテンツも含めて効率よく検索できることを目指してメタデータの標準化が行われた<sup>2) 3)</sup>。TV-Anytime形式のメタデータがコンテンツに付与されると、デジタル放送とインターネットの両方のネットワークから、唯一の検索インタフェースを用いて必要なコンテンツの検索・取得が可能になる。

#### (1) TV-Anytimeの標準化の範囲

TV-Anytimeのメタデータの標準化の範囲としては、①インターネット放送とデジタル放送に共通のECG (Electronic Contents Guide) を構成するためのコンテンツメタデータ、②視聴者の嗜好やコンテンツの視聴対象を記述するためのコンシューマメタデータがある。コンシューマメタデータはTV-Anytimeの標準作成時に参考にした既存のEPGには含まれていないものであり、視聴者の視聴傾向の解析・記録に利用するためのものである。コンテンツメタデータについても、番組のハイライトシーンなどを記述するセグメント記述メタデータが、既存のメタデータ標準に追加されている。TV-AnytimeのECGでは、コンテンツを一意に識別する情報であるコンテンツ参照ID (Content Reference Identifier:CRID) と、コンテンツの所在を示すロケータを定義することで、インターネットとデジタル放送の違いを意識せずにコンテンツの所在場所を得られるようにしている。

#### (2) コンテンツメタデータ

コンテンツメタデータは、コンテンツの放送形態に依存しない一般的な情報を表すコンテンツ記述メタデータ、コンテンツの実際の格納場所や放送時間といった特定の实体 (インスタンス) を記述するインスタンス記述メタデータ、およびハイライトシーンを表すセグメント記述メタデータに分けられる。コンテンツ記述メタデータの中の個々の番組を記述する部分のメタデータの構成を表2に示す。インスタンス記述メタデータのモデルは図4に示すように1つの番組 (Program) がインターネット上のどこに蓄積されているかの情報を示すOnDemandLocationと、放送配信される場合のチャンネル、時刻、時間を記述するScheduleEventの対応としてモデル化されている。

表2 プログラム (番組) に関するメタデータ

| 名称                     | 定義                            |
|------------------------|-------------------------------|
| ProgramID              | このプログラムのコンテンツ参照ID (CRID)      |
| OtherIdentifier        | このプログラムを識別するCRID以外のID         |
| AVAttribute            | メディア属性。符号化方式、パラメータなど技術的特性     |
| MemberOf               | このプログラムの含まれる番組グループのCRIDのリストなど |
| Title                  | タイトル。複数持てる。                   |
| MediaTitle             | タイトルとして使用される画像など              |
| ShortTitle             | 表示に使用されるタイトルの短縮形              |
| Synopsis               | 内容の説明                         |
| Language               | 音声の言語                         |
| CaptionLanguage        | キャプション情報の言語                   |
| SignLanguage           | 手話言語                          |
| CreditsList            | 俳優、監督などの一覧                    |
| PromotionalInformation | 販売促進のための情報                    |
| Keywords               | キーワードの一覧                      |
| Genre                  | ジャンル                          |
| ParentalGuidance       | 視聴制限指定                        |
| AwardsList             | 賞及びノミネートの一覧                   |
| RelatedMaterial        | 関連する他の情報への参照                  |
| ProductionInformation  | 作成された日時と国の情報                  |
| ReleaseInformation     | 公開された日時と国の情報                  |

#### (3) コンシューマメタデータ

コンシューマメタデータは視聴嗜好に基づいて、視聴者に番組を提示するためのメタデータである。コンシューマメタデータには、視聴嗜好メタデータと視聴履歴メタデータがある。以下にこのメタデータを利用した場合のサービス例を示す。

##### ●視聴嗜好メタデータの利用

(a) 視聴者の嗜好に合った番組だけをSTB (Set Top Box) に蓄積する

\*1) 1999年に発足した放送事業者や通信事業者、家電メーカーなど約80社で構成される国際業界団体であり、大容量蓄積装置やインターネットを利用したTV番組の視聴の拡張について検討している。

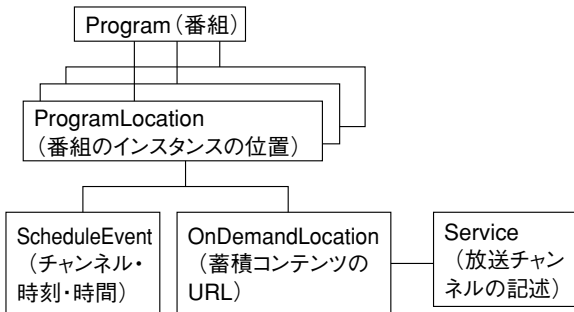


図4 静止画のメタデータ例

- (b) STBの容量が一杯になったときに嗜好に合わない番組から消去する
- (c) 視聴者の嗜好に合った番組だけを番組表から抜き出して提示するパーソナルTVガイドを作成する
- (d) 嗜好を視聴嗜好メタデータの形式で友人に伝える
- 視聴履歴メタデータの利用
- (a) 視聴者の視聴履歴メタデータから得られる統計情報を集めて、広告主、製作者に提供する
- (b) 視聴パターンから視聴嗜好メタデータを生成・更新する

#### (4) TV-Anytimeのメタデータの表現形式

TV-AnytimeのメタデータもXML形式で記述される。TVAMainと呼ばれるルート要素の下に、コンテンツ記述メタデータ、インスタンス記述メタデータ、セグメント記述メタデータ、コンシューマメタデータの要素が並ぶ階層構造で記述される。

#### (5) TV-Anytimeの今後の展開と利用

上述のTV-Anytimeメタデータはフェーズ1と呼ばれる部分であり、大容量ディスクを搭載したデジタル放送受信機などのメタデータの標準として採用されている<sup>4)</sup>。現在、次のようなテーマをターゲットにフェーズ2の仕様が検討されている。

- 新しいコンテンツの種類：
  - 音楽ファイル、ゲーム、グラフィックスなど
- 再配布：
  - リムーバブルディスクによる配布、ホームネットワークによる配布、ピアツーピアの配布など
- メタデータ交換：
  - TV-Anytimeのメタデータを処理できる装置から他の装置への変換またはその逆など。

### 通信におけるメタデータの利用

ブロードバンドや無線ネットワーク上でのマルチメディア

アコンテンツの配信には、安定したネットワークが望まれる。しかし実際にはネットワークはさまざまな要因でQoSが変化する。そこでネットワークの状態に合わせてコンテンツ配信を制御する技術、およびネットワークに関するメタデータが必要になる。ネットワークに関するメタデータとしては、上述のようなコンテンツ検索のためのコンテンツに関するメタデータではなくW3CのCC/PP (Composite Capability and Preference Profiles)<sup>5)</sup>のような端末記述や、SLA (Service Level Agreement) やMIB (Management Information Base) のようなネットワーク記述がある。現在国際電気通信連合の電気通信標準化部門 (ITU-T) では、コンテンツ配信ネットワークに適用可能なメタデータの統合のためのフレームワークの検討が始まっている。

### おわりに

本稿では、マルチメディアおよびその配信に関係するメタデータの標準化動向について述べた。ネットワークを介して配信・交換されるコンテンツの量が増えていく中、利用者が欲しいコンテンツを簡単に得るためには、標準化されたメタデータの普及、およびそれらを利用した、検索および配信技術<sup>6)</sup>の開発が今後ますます重要になる。沖電気は社団法人情報通信技術委員会 (TTC) やアジア・太平洋電気通信標準化機関 (ASTAP) などの標準化活動を通じてメタデータの仕様策定に貢献するとともに、コンテンツ配信サーバ製品OKI MediaServerを通じてより使いやすいコンテンツ流通社会の実現に貢献していく所存である。 ◆◆

### 参考文献

- 1) <http://www.itscj.ipsj.or.jp/mpeg7/index.html>
- 2) <http://www.tv-anytime.org/>
- 3) 亀山渉, 花村剛: デジタル放送教科書 (下), IDGジャパン, 2003年
- 4) 電波産業会: サーバ型放送における符号化, 伝送及び蓄積制御方式標準規格, ARIB STD-B38, 2003
- 5) <http://www.w3.org/TR/2003/PR-CCPP-struct-vocab-20031015/>
- 6) 新谷義弘, 長坂篤: モブロードバンドにおけるマルチメディアストリーミング技術その1~スケーラブルな分散並列ビデオ配信サーバ~, 沖テクニカルレビュー192号, Vol.69 No.4, pp.46-49, 2002年10月

### 筆者紹介

山本秀樹: Hideki Yamamoto.ブロードバンドメディアカンパニーメディアソリューション部