

■S1 群 (情報環境とメディア) - 5 編 (通信・放送・インターネットの融合)**5 章 メタデータと EPG & ECG**

(執筆者：亀山 渉) [2008 年 10 月 受領]

■概要■

通信・放送・インターネットの各種サービスが融合し、様々なコンテンツ配信サービスが進展するにつれ、コンテンツに関するメタデータが重要となってくる。また、このような融合環境で利用されるメタデータには、様々な役割を持ったものが存在する。本章では、まず、メタデータとその役割についてまとめ、メタデータを5つの種類に分類してそれらの概要を述べる。次に、放送用メタデータとして既に運用されている TV-Anytime 規格について、その全体像を紹介する。そして、現在、ITU-T で標準化が進行中の IPTV 規格において、どのようなメタデータの使用が想定されているのかについてまとめる。

【本章の構成】

本章では、メタデータとその役割 (5-1 節)、TV-Anytime 規格 (5-2 節)、IPTV におけるメタデータ規定概要 (5-3 節) に関して述べる。

■S1 群-5 編-5 章

5-1 メタデータとその役割

(執筆: 亀山 渉) [2008年10月受領]

通信・放送・インターネットによって様々なサービスが提供されており、異なったネットワークをシームレスに結合する融合サービスの登場も期待されている。このような状況で重要となってくるのがメタデータである。メタデータ (Metadata) は、“Data about Data” の意味である。後者の“Data”はテレビプログラムやビデオなどのいわゆるコンテンツを指しており、前者の“Data”はそのコンテンツに対する“Data”を指している。すなわち、メタデータとは、コンテンツの様々な側面を記述したコンテンツに付随的するデータという意味であり、各種のサービス構築をするために欠かせないデータである。

一口にメタデータと言っても様々な役割が存在する。ここでは、大きく、5つにそれを分類して、以下に概要を述べる。

5-1-1 コンテンツ検索用メタデータ

メタデータの最も大きな役割は、コンテンツ、とりわけマルチメディアコンテンツを検索可能にすることである。具体的なメタデータ要素としては、タイトル、あらすじ、出演者、放送時間、等々がある。一般に、テキストを主体とする HTML ページのようなコンテンツの場合、検索に使用できる各種のキーワードはテキスト情報として本文中に埋め込まれているため、文章解析などを行って検索用のキーワードを抽出し、それをメタデータとして利用できる。しかしながら、ビデオ、静止画、音声などのマルチメディアコンテンツの場合、このようなアプローチは不可能である。そこで、本来のコンテンツデータとは別にメタデータを記述して用意し、これを検索情報として利用するアプローチがとられる。記述する方式としては、インターネットで主として利用されメタデータの構造を規定する RSS (Really Simple Syndication)¹⁾、RSSなどで記述語彙として使われる Dublin Core メタデータ²⁾、B2B用の素材データ交換として使用されている MXF (Material Exchange Format)³⁾、放送で使用される TV-Anytime メタデータ⁴⁾などがある。また、種々のメディアやアプリケーションに対して汎用的にメタデータを記述できる標準として MPEG-7⁵⁾がある。

このようなメタデータを利用したテレビ番組の案内サービスを EPG (Electronic Program Guide, 電子番組案内)と呼んでいる。EPGでは、キーワードなどの様々なメタデータを利用した番組検索が可能であり、一覧表として番組情報を表示することも可能である。これに対して、ECG (Electronic Content Guide, 電子コンテンツ案内)は EPG よりも広い概念であり、ネットワーク中のサーバなどに蓄積されたコンテンツによる VoD サービスや IPTV サービスを含んだ番組案内を指している。

なお、映像解析や音声解析を利用してコンテンツ検索用メタデータを自動的に取り出す研究が活発に行われているが、どのようなマルチメディアコンテンツからも正確に所望のメタデータを抽出するのは未だ困難であり、これからの研究の進展が待たれている。

5-1-2 サービス制御用メタデータ

一般に、コンテンツを視聴するためには、コンテンツサーバにアクセスしたり、ブロードキ

キャストあるいはマルチキャストされているコンテンツを取得したりする必要がある。このような一連のプロセスは、セッション制御と呼ばれる。

従来のテレビ放送のような環境では、コンテンツ規格、放送（伝送）規格、端末規格などが均一であるので、セッション開始にあたっては特段の情報を利用せずとも、暗黙の共通情報を利用すればよい。しかしながら、様々なコンテンツ規格、伝送規格、端末規格の混在が予想される IPTV のような環境では、セッションを確立するためには、それに付随してセッションを記述する情報が必要である。IPTV 環境では、SIP⁶⁾ シグナリングによるセッション確立過程において、SDP (Session Description Protocol)⁷⁾ を利用して種々の規格や制限に関わるパラメータの交換によって、送出側と受信側で最適なパラメータの組合せを選択してストリーミングを受け取れるようになる。

また、IPTV 環境においては、異なったサービスプロバイダ間や異なったアプリケーション間でのサービス連携が求められることも想定される。例えば、VoD コンテンツの受信中に緊急放送の告知が入った場合、VoD の視聴をいったん停止したり、別の端末に VoD サービスを転送したりして、緊急放送を視聴するシナリオが考えられる。このように、異なるネットワークやサービスから提供されるコンテンツを、ネットワークやサービスの違いを意識させずにユーザが選択して利用できる必要がある。このために利用されるメタデータは、サービス連携用メタデータと呼べるだろう。

一方、ホームサーバに蓄積されたコンテンツを、異なったデバイスやネットワークを通して利用するようなサービスも考えられ、この場合、受信環境に合うよう、トランスコードによってコンテンツのビットレートを変換したり、符号化フォーマットを変換したりする必要も考えられる。この場合にも、コンテンツのメタデータ、デバイスのメタデータ、ネットワークのメタデータなどが必要となり、これらのメタデータを参照しながらコンテンツを最適に変換する必要がある。このようなプロセスは、一般に、コンテンツアダプテーション（コンテンツ適応化）と呼ばれており、例えば、コンテンツ構成をメタデータとして記述する MPEG-21 DID (Digital Item Declaration)⁸⁾ と、端末、ネットワーク、デバイスなどの特性や制限をメタデータとして記述する MPEG-21 DIA (Digital Item Adaptation)⁹⁾ の利用によって、コンテンツアダプテーションが可能となる。なお、同様のコンテンツアダプテーション機能は、SMIL¹⁰⁾ のテストアトリビュートにも見られる。

5-1-3 権利処理用メタデータ

コンテンツ流通においてコンテンツの権利処理は必須である。そして、権利処理を迅速に行うためには、権利情報を電子的に記述したデータと、それを処理するシステムが必要となる。権利情報を記述したデータはコンテンツの利用面を記述したデータと考えられるため、一般的に、メタデータの一種として、権利処理用メタデータ、あるいは単に権利メタデータと呼ばれている。具体的な方式としては、ライセンス発行者、ライセンス利用者、及び使用条件などを XML を利用して記述する XrML (Extensible Rights Markup Language)¹¹⁾、XrML をもとに多様なマルチメディア利用を考慮して作られた MPEG REL (Rights Expression Language)¹²⁾、MPEG-REL で利用される語彙を規定した MPEG RDD (Rights Data Dictionary)、TV-Anytime⁴⁾ の RMP (Rights Management and Protection) などがある。また、IEC で標準化されたデジタル権利許諾コード¹⁴⁾ は、バイナリーフォーマットではあるが、異なったコンテンツ利用環境間で

の実用的な権利情報の相互運用を目指したもので、家電業界での幅広い利用が期待されている。

5-1-4 ユーザメタデータ

ユーザの様々な側面を記述するのがユーザメタデータである。ユーザメタデータは多様な利用価値を持っている。例えば、ユーザの嗜好情報や過去のコンテンツ視聴履歴をコンテンツ検索用メタデータと併せて利用すれば、より確度の高いコンテンツの検索結果を期待できる。また、ユーザコンテキスト情報をコンテンツアダプテーションの過程で利用すれば、コンテキストウェアネスを考慮したコンテンツ視聴サービスを構築できる。このほかにも、権利処理用メタデータと連携したサービス提供も考えられ、適用範囲はここに述べたものにとどまらない。ユーザメタデータを記述する具体的な方式としては、MPEG-7³⁾のMDS (Multimedia Description Interface) があり、TV-Anytime⁴⁾のメタデータ規格中にも同様のものが存在する。

5-1-5 コンテンツ識別子

厳密に言うと前述したメタデータとは少々異なるが、コンテンツ識別子も重要なデータであり、コンテンツを同定するためにコンテンツに付随する情報ということから、ここではメタデータの一つとして扱う。異なるネットワークとサービスによって構築されるコンテンツ配信サービスにおいては、コンテンツ識別子の体系の共通化が重要な要件である。この点で、URL (Uniform Resource Locator) はコンテンツ識別子の一種ではあるが、インターネット環境に特化したコンテンツの指定しかできず、格納場所を基本としたコンテンツ同定しかできないという問題がある。このため、ネットワークやサービスに依存しないコンテンツ識別子の利用が望ましい。具体的な方式としては、作品を単位に固有の番号を割り付ける ISAN (International Standard Audiovisual Number)¹⁵⁾、編集されたコンテンツなどの作品派生物にも固有のバージョン番号を割り付ける V-ISAN (Version Identifier for ISAN)¹⁶⁾がある。これらの運用は、国や地域ごとに設けられている ISAN-RA (ISAN Registration Agency) によって行われており、割付け番号のユニーク性を担保している。一方、このような集中管理方式以外には、TV-Anytime の CRID (Content Reference Identifier)^{4),17)}があり、FQDN (Fully Qualified Domain Name) を識別子の一部に含ませることによって、個々の組織 (ドメイン) ごとに分散的なコンテンツ識別子の割付けと管理を可能としている。また、CRID は、一連のエピソードをまとめたものなどの仮想的なコンテンツに対しても識別子の付与が可能であり、柔軟なサービスを提供できる方式となっている。

■S1 群-5 編-5 章

5-2 TV-Anytime 規格

(執筆: 亀山 渉) [2008年10月受領]

「いつでも」、「どこでも」、「どんな方法でも」コンテンツサービスを受けられるシステムの実現を目指し、1999年9月にTV-Anytime フォーラム¹⁸⁾は発足した。TV-Anytime フォーラムはいわゆる業界標準化団体の一つであり、家電業界、コンテンツ業界、通信業界、放送業界、広告業界などから広く参加者を集め、2005年8月にその活動を停止するまでに、通信と放送を融合したサービスを提供できる一連の規格策定に成功した。すなわち、放送とインターネットが混在し、かつ、大容量のローカルストレージが端末で利用できる環境下において、効率的で使いやすいコンテンツサービスを実現する技術規格が策定されている。TV-Anytime フォーラムの規格のすべては、ETSI (European Telecommunications Standards Institute) の規格としても正式に承認されており、ETSI の Web サイト¹⁹⁾ からダウンロードできる。表 2・1 に TV-Anytime フォーラムが策定した規格の一覧を示す。表から分かるように、TV-Anytime フォーラムの規格は、コンテンツメタデータに関する規格だけでなく、コンテンツ識別、権利保護、メタデータ検索、メタデータ保護、メタデータ交換、遠隔端末制御を含んだ、通信と放送の融合サービスに必須となる規格群となっている。

表 2・1 TV-Anytime フォーラムの規格一覧

規格番号	題名	内容
ETSI TS 102 822	Broadcast and On-line Services: Search, Select, and Rightful Use of Content on Personal Storage Systems (TV-Anytime)	規格全体の名称
ETSI TS 102 822-1	Benchmark Features	一連の規格が提供するサービス機能の記述
ETSI TS 102 822-2	System Description	システム全体の説明と個々のアプリケーションシナリオや使用方法の記述
ETSI TS 102 822-3-1	Metadata: Metadata Schemas	メタデータの基本的なスキーマ規定
ETSI TS 102 822-3-2	Metadata: System Aspects in a Uni-directional Environment	放送のような一方性ネットワークにおけるメタデータ配信などの規定
ETSI TS 102 822-3-3	Metadata: Phase 2 Extended Metadata Schemas	多機能メタデータのスキーマ規定
ETSI TS 102 822-3-4	Metadata: Interstitial Metadata	番組間に挟み込まれた広告などのコンテンツに関するメタデータ
ETSI TS 102 822-4	Content Referencing	コンテンツ識別子 CRID の規定
ETSI TS 102 822-5-1	Rights Management and Protection (RMP): Information for Broadcast Applications	放送環境におけるコンテンツの権利管理と保護規定
ETSI TS 102 822-5-2	Rights Management and Protection (RMP): Binding of Rights Management and Protection Information	コンテンツの権利管理と保護規定の記述方式
ETSI TS 102 822-6-1	Delivery of Metadata over a Bi-directional Network: Service and Transport	IP ネットワークにおけるメタデータ検索・取得・伝送 API の規定
ETSI TS 102 822-6-2	Delivery of Metadata over a Bi-directional Network: Service Discovery	IP ネットワークにおけるメタデータサービス発見方法の規定

表 2・1 TV-Anytime フォーラムの規格一覧 (続き)

規格番号	題名	内容
ETSI TS 102 822-6-3	Delivery of Metadata over a Bi-directional Network: Exchange of Personal Profiles	IP ネットワークにおける個人プロフィール情報の交換規定
ETSI TS 102 822-7	Bi-directional Metadata Delivery Protection	IP ネットワークにおけるメタデータ配信の保護規定
ETSI TS 102 822-8	Interchange Data Format	メタデータの相互交換フォーマット規定
ETSI TS 102 822-9	Remote Programming	端末遠隔制御プロトコル規定

■S1 群-5 編-5 章

5-3 IPTV におけるメタデータ規定概要

(執筆者：亀山 涉) [2008年10月受領]

本稿執筆時点(2008年9月)では、ITU-TによるIPTVのメタデータ規格は草稿の段階ではあるが、2008年9月に開かれたIPTV-GSI会合において、メタデータ概要を記述した文書²⁰⁾が基本合意されている。以下では、この文書に沿ってIPTVにおけるメタデータの概要を説明する。なお、最終的に、この文書はITU-T.H.750として勧告化される予定である。

5-3-1 メタデータサービス概要

図3・1にIPTVにおけるメタデータサービスの概要を示す。メタデータサーバはコンテンツプロバイダもしくはサービスプロバイダによって運営され、コンテンツメタデータ、サービスメタデータ、ユーザメタデータなどの種々のメタデータを蓄積する。メタデータはメタデータ配信・交換プロトコルを利用して、サーバと端末間でやり取りされる。端末にはWebベースのものや固有のメタデータアプリケーションが搭載されているものなど、様々な実装が考えられる。また、ローカルストレージ中のコンテンツも含めたネットワーク透過なECGが端末に提供され、異なるネットワークやサービスに依存しないIPTVサービスの享受が可能となる。

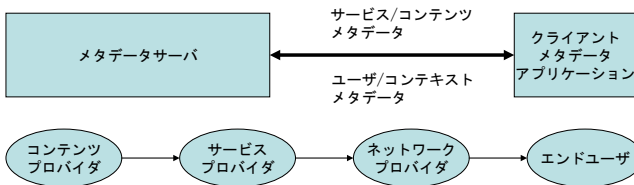


図3・1 IPTVにおけるメタデータサービス概要 (文献20) の図6・1を参考に作成)

5-3-2 メタデータ記述方式と拡張

各種サービスやアプリケーション間の相互運用性を最大限に保証するためには、共通に標準化されたモデルやフォーマットに従うメタデータとその記述スキーマの採用が重要である。また、メタデータ中で使用される要素名や語彙などは、保守や拡張が容易なものでなければならない。以上のような要求条件から、TV-Anytimeメタデータの利用を基本として採用している。また、MPEG-7で使用されているCS (Classification Schema) を利用し、柔軟性と拡張性の確保も考慮されている。

5-3-3 識別子

IPTVサービスにおいては、コンテンツ、サービス、コンテンツプロバイダ、サービスプロバイダ、ユーザ、デバイスなどを識別する識別子が必要となる。これらの識別子によって、サービスプロバイダがサービスやコンテンツを効率的に提供できる。例えば、サービスのカスタマイズ、コンテンツアダプテーション、広告のターゲティングなどに種々の識別子が必要である。識別子の詳細はまだ決まっていないが、コンテンツに関しては5-1-5節で述べたCRIDとISANの利用が基本的に合意されている。

5-3-4 メタデータ発見・配信

IPTV 端末が様々なサービスを利用するためには、ネットワーク中でメタデータサービスを行うサーバやサービスプロバイダを発見する必要がある。これを実現するために Web を利用した方法も考えられるが、例えば、常時接続の双方向 IP ネットワークにおいては DVB 規格の一部である BCG²¹⁾の使用も考えられる。

サーバと端末間でメタデータをやり取りする方法では、プッシュとプルをサポート、ユニキャストとマルチキャスト環境での利用、信頼性の確保、クエリ可能な双方向プロトコルのサポート、といった要件を考慮する必要がある。これらを実現するために、前述の BCG、TV-Anytime のメタデータ伝送プロトコル、TV-Anytime の双方向メタデータ伝送プロトコルなどを使用する。また、TV-Anytime 規定では、表 5・1 にあるようにメタデータを交換するフォーマットも決められており、この利用によって、異なった環境間でのメタデータ相互運用も考慮する。

また、メタデータの効率的な運用のためには、メタデータの更新通知や、メタデータの分割配信などへの配慮も求められる。BCG や TV-Anytime メタデータはこのような要求に応じることができる。

5-3-5 サービス及びコンテンツメタデータ

これらのメタデータは、TV-Anytime メタデータを基本としながら、それを補強する幾つかの規格を組み合わせて構築されている。以下にメタデータ要素の概要を示す。なお、以下で、集合コンテンツとは、幾つかのコンテンツを集合体としてまとめたものを指し、要素コンテンツとは、集合コンテンツ中の要素となるコンテンツを指すものとする。例えば、シリーズものの番組の場合、集合コンテンツはシリーズそのものであり、要素コンテンツは第 1 話、第 2 話という集合コンテンツ中のコンテンツである。また、セグメントとは、内容をもとに分割されたコンテンツの部分を目指す用語である。

- **コンテンツ要素**：ID、タイトル、権利情報、コンテンツプロバイダ名、サービスプロバイダ名、字幕言語、ジャンル、キーワード、あらすじ、クレジット情報（俳優名、監督名、プロデューサ名、脚本家名など）、受賞情報、制作場所と日時、適切視聴者年齢層を示すパーレンタルガイド情報、番組批評情報、プロモーション・広告などのコンテンツの種類、暗号化の有無、プレビューなどの関連情報の有無、関連 Web サイト情報、関連アプリケーション情報、符号化方式とフォーマット情報、ビデオ情報（アスペクト比、解像度、ビットレート、フレームレートなど）、音声識別情報（モノラル、ステレオ、マルチチャネルなど）、配信スケジュールあるいはコンテンツの開始終了時間、コンテンツ取得プロトコルとアドレス情報、ライブ配信と蓄積配信の区別、ファイルフォーマットとサイズ、コンテンツの長さ、コンテンツの有効期間、コンテンツ置換のタイミング情報
- **集合コンテンツ要素**：要素コンテンツの数、要素コンテンツの順番情報、要素コンテンツの ID、集合コンテンツの値段と条件、要素コンテンツが属する集合コンテンツの ID
- **品質管理要素**：ビデオデータの品質情報
- **セグメントグループ要素**：ダイジェスト（ハイライト）の再生リスト
- **サービス要素**：チャンネル番号、サービスロゴ、ライブ放送や VoD などのサービスタイプ、放送スケジュール、NVoD（Near VoD、疑似 VoD）サポートの有無、無料有料の区別、ローカル局情報、コンテンツアドバイス情報

- **配信モード記述要素**：プッシュ・プル，キャッシングポリシー，事前録画情報，要求 QoS レベル
- **コンテンツアダプテーション要素**：ユーザプロファイルや嗜好情報を利用したターゲティング，広告や宣伝コンテンツの置換とその規則，視聴環境における視聴制御パラメータ
- **使用制限と使用規則要素**：有効期間，録画のための出力制御，トリックプレイの可否，最大バッファサイズと保持期間，PPV (Pay Per View) のためのスケジュール情報，視聴許可と加入情報，DRM (Digital Rights Management) 関連情報 (DRM の種類，課金サーバ URL，ライセンス ID など)，視聴制限地域，コンテンツ消去日と消去管理情報，録画の可否，広告視聴による支払い免除機能，コンテンツアダプテーションの可否

5-3-6 ユーザメタデータ

ユーザメタデータは TV-Anytime メタデータを基本として，幾つかの MPEG-21 DIA 要素を組み合わせて利用する．以下にユーザメタデータの概要を示す．

- **ユーザプロファイル及びユーザ嗜好情報要素**：ユーザ ID，種々のユーザ統計データ，好きなチャンネル，視聴履歴，複数のプロファイルデータ，個人プロファイルや個人嗜好情報などの他のデバイスとの交換の可否
- **視聴者コンテキスト情報要素**：ユーザ ID，端末の状態と使用状況，移動環境におけるユーザ環境のローカライゼーション，ユーザ認証，コンテンツサービスを受けるためのデバイス能力，環境情報
- **デバイスとネットワーク記述要素**：インタフェース機能 (ネットワークインタフェースにおけるビットレート制限，バンド幅制限など)，表示機能 (解像度，使用可能コーデックとフォーマット，メディアプロファイルなど)
- **サービスナビゲーション用ユーザインタフェース表現要素**：グラフィック表現制御情報 (フォント，アイコン，ポインタ，バックグラウンドイメージ，サウンドエフェクトなど)，サービスナビゲーションアプリケーションの表示スキン

5-3-7 コンテンツ管理メタデータ

コンテンツ準備段階において，主としてコンテンツプロバイダとサービスプロバイダ間で，コンテンツの管理に関するメタデータが必要となる．また，コンテンツアグリゲータにはメタデータアグリゲータの機能も求められる．以上がコンテンツ管理メタデータの主なものであり，以下に概要を示す．

- **コンテンツ準備に関わるメタデータ要素**：タイトル，コンテンツ間の関係，ブランドの表示，ID，発行情報，受賞情報，字幕記述，注釈と分類情報，調整期間，脚本情報，ショットとキーポイント情報，関係者情報，コンタクト情報 (個人，組織，場所，または以上のリスト)，権利情報とコンタクト先，イメージフォーマット，デバイスパラメータ，コンテンツの種類
- **メタデータアグリゲーション管理要素**：メタデータ発行者，メタデータ所有者，メタデータの著作権情報

5-3-8 権利メタデータ

権利メタデータはコンテンツ保護メタデータの一つとも考えられ、使用制限や使用規則も権利メタデータの種類と考えられる。IPTV では、これらの情報が、コンテンツ消費の色々な側面で利用される。また、そのセキュリティも考慮に入れている。

■S1 群-5 編-5 章

5-4 まとめ

(執筆者：亀山 渉) [2008年10月受領]

これからのコンテンツ配信においては、効率的かつ効果的なサービス融合と、それに伴うサービスの複雑化が解決すべき重要な問題となる。よって、サービス記述やコンテンツ記述などを適切に行い、そのようにして整備された種々のメタデータをアプリケーションやサービス間で共有して利用するのが重要な鍵となる。このことから、メタデータは次世代サービスを実現するための重要な技術の一つであると言える。メタデータ規格には、本章で述べたように、現在までに様々なものが開発されてきた。そのなかでも、TV-Anytime メタデータは、当初は放送サービスを中心としての利用を想定して作られたメタデータ規格であるが、通信・放送・インターネットが融合する環境下、とりわけ IPTV での利用に適したものとして、ITU-T の IPTV メタデータ規格の中心として位置付けられている。そのため、TV-Anytime メタデータを核として、異なったネットワーク環境でのサービス融合と共有が実現されるのではないかと期待される。

なお、日本では、TV-Anytime の規格は、(社)電波産業会によって「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」²²⁾として、日本のデジタル放送規格の一つに採用されている。

■参考文献

- 1) <http://www.w3.org/RDF/>
- 2) <http://dublincore.org/>
- 3) SMPTE, 308M-2004, “Material Exchange Format (MXF) —Descriptive Metadata Scheme-1”
- 4) ETSI, TS 102 822 Series, “Broadcast and On-line Services: Search, Select, and Rightful Use of Content on Personal Storage Systems (TV-Anytime)”
- 5) ISO/IEC 15938 Series, “Information Technology —Multimedia Content Description Interface,”
- 6) IETF, RFC3261, “SIP: Session Initiation Protocol”
- 7) IETF, RFC4566, “SDP: Session Description Protocol”
- 8) ISO/IEC 21000-2, “Information Technology —Multimedia Frame Work (MPEG-21) —Part 2: Digital Item Declaration”
- 9) ISO/IEC 21000-7, “Information Technology —Multimedia Frame Work (MPEG-21) —Part 7: Digital Item Adaptation”
- 10) <http://www.w3.org/AudioVideo/>
- 11) <http://www.xrml.org/>
- 12) ISO/IEC 21000-5, “Information Technology —Multimedia Frame Work (MPEG-21) —Part 5: Rights Expression Language”
- 13) ISO/IEC 21000-6, “Information Technology —Multimedia Frame Work (MPEG-21) —Part 6: Rights Data Dictionary”
- 14) IEC 62227, “Multimedia Home Server Systems —Digital Rights Permission Code”
- 15) ISO 15706, “Information and Documentation —International Standard Audiovisual Number (ISAN)”
- 16) ISO 15706-2, “Information and Documentation —International Standard Audiovisual Number (ISAN) —Part 2: Version Identifier (V-ISAN)”
- 17) RFC 4078, “The TV-Anytime Content Reference Identifier (CRID)”
- 18) <http://www.tv-anytime.org/>
- 19) <http://www.etsi.org/>
- 20) ITU-T SG16 TD753R2 (WP2/16), “Draft New ITU-T Rec. H.IPTV-MD ‘High Level Specification of Metadata”

for IPTV Services' (for Consent)”

- 21) ETSI, TS 102 539, “Digital Video Broadcasting: Carriage of Broadband Content Guide (BCG) Information over Internet Protocol”
- 22) (社)電波産業会, ARIB STD-B38, “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”