2. メタデータの規格とサービス例

2-2. 携帯電話サービス向けメタデータ

正会員 菅野 勝[†], 正会員 清水 智行[†]

キーワード ■ 携帯電話, メタデータ, XML, メディア属性, 端末属性, ユーザ属性

1. ま え が き

近年、携帯電話の性能は飛躍的に向上しており、現在市場に出回っている第3世代携帯電話では、音楽再生やビデオ再生はもちろん、マルチメディアプレゼンテーションの再生、アナログテレビ放送やワンセグを視聴できる端末も珍しくない。今やパーソナルメディアの代表格でもある携帯電話に対して、より高度なマルチメディアサービスを提供するために、メタデータが重要な役割を担うことが期待される。現在はメタデータを効果的に利用した商用サービスは存在しないが、図1に示すようなメタデータを携帯電話サービスに導入することで、例えば、以下のようなサービスの実現が期待できる。

- (1) 携帯電話で再生されるメディアの内容をメタデータによって記述しておくことにより、携帯電話上でハイライト再生やマルチシナリオ再生などの高度な視聴形態を提供
- (2) 携帯電話のメディア再生環境をメタデータによって予めサーバに通知しておくことにより、当該携帯電話における最適なメディアを提供
- (3) メディアを消費するユーザの嗜好をメタデータによって予めサーバに通知しておくことにより、当該携帯電話を利用するユーザの好みに応じたメディアを提供

(1) で利用されるメタデータは、サーバー型放送などで今後実現されるサービスを携帯電話上でも同様に提供するためのものであり、ハイライト視聴メタデータなどは携帯電話におけるデータ転送量や視聴時間という観点からその発揮する効果が期待される。(2) に関しては、携帯電話は一般に画面サイズやメディア処理能力などのバリエーションが他のメディア視聴端末と比較して多いため、端末の属性を的確に表現できるメタデータが必要になる。(3) では、携帯電話のパーソナル性を活用することが目的であるが、一般に携帯電話はインターネットに接続されたPCよりも閉

図1 携帯電話サービスを取り巻くメタデータ

じた環境にあると考えられるため、ユーザ嗜好データも比較的扱いやすく、外部にも流出しにくいと考えられる。さらに、携帯電話の可搬性という観点から、使用環境に関するメタデータは重要な要素となる。これらいずれのサービスにおいても、利用されるメタデータを携帯電話網で伝送し、携帯電話内でパースすることが想定されるため、データサイズおよびデータ階層などの観点で軽量なメタデータが望まれる。

本稿では、上記のようなサービスを実現する上で用いられるべきメタデータ、およびその動向について述べるとともに、メタデータを利用したサービス例について述べる。

2. メディア属性を記述するメタデータ

数年前にはメディア処理性能の制限によりテキスト、静止画、サウンド程度しか扱うことができなかった携帯電話も、近年の性能向上によりオーディオ、ビデオ、アニメーションなどをストレスなく再生できるようになった。携帯電話上で高度なマルチメディアサービスを享受するためには、メディアの特性や内容を記述したメタデータが不可欠である。例えば、サッカー好きのユーザがワールドカップ決勝戦のハイライトを携帯電話にダウンロードして視聴したい場合を考える。このとき、「3GPP2形式のビデオ」などの属性に関する情報、「サッカー」「ワールドカップ」「決勝戦」などの内容に関する情報や、「X分:YチームのZ選手によるゴール」などのハイライト部分を示す情報などをメタデータとして記述し、メディアに対して予め付与しておけば、ユーザが視聴したいメディアを非常に効率良く検索し、

[†] 株式会社KDDI研究所 マルチメディア通信グループ
"Metadata Services for Mobile Phones" by Masaru Sugano and Tomoyuki Shimizu (Multimedia Communications Laboratory, KDDI R&D Laboratories Inc., Saitama)

```

<Mpeg7>
<Description xsi:type="SummaryDescriptionType">
  <Summarization>
    <Summary xsi:type="HierarchicalSummaryType" components=
"keyAudioVisualClips" hierarchy="independent">
      <Name>Soccer Game: Spain vs Sweden</Name>
      <SourceLocator>
        <MediaUri>file://news2.mpg</MediaUri>
      </SourceLocator>
      <SummarySegmentGroup level="0" duration="PT40S">
        <Name>Soccer Highlight</Name>
        <SummarySegment>
          <Name>Spanish 1st Goal by Morientes at 00:51.</Name>
          <KeyAudioVisualClip>
            <MediaTime>
              <MediaTimePoint>T00:09:50:00F25</MediaTimePoint>
              <MediaDuration>PT00H00M23S00N25F</MediaDuration>
            </MediaTime>
          </KeyAudioVisualClip>
        </SummarySegment>
        <SummarySegment>
          <Name>Spanish 2nd Goal by Morientes at 05:41.</Name>
          <KeyAudioVisualClip>
            <MediaTime>
              <MediaTimePoint>T00:14:37:00F25</MediaTimePoint>
              <MediaDuration>PT00H00M17S00N25F</MediaDuration>
            </MediaTime>
          </KeyAudioVisualClip>
        </SummarySegment>
      </SummarySegmentGroup>
    </Summary>
  </Summarization>
</Description>
</Mpeg7>

```

図2 MPEG-7によるメディア属性（ハイライト）の記述

ダウンロードすることができる。本章では、このようなコンテンツの内容や構造を記述するメタデータとしてMPEG-7について述べる。

2.1 MPEG-7メタデータ

MPEG-7は、ISO/IECで標準化されたマルチメディアコンテンツ記述インタフェース規格である。MPEG-7では、コンテンツの内容を記述することによって効率的な検索を実現すること、コンテンツの内容記述方式を標準化することによってメタデータの相互運用を可能とすることを主な目的としており、信号レベルから意味内容レベルまで、さまざまな抽象レベルでコンテンツの内容を記述することができる。MPEG-7として標準化されている主なツールは、記述子、記述スキームおよび記述定義言語であり¹⁾、ビジュアルやオーディオに特化した記述ツールに加え、メディア種別に依存しない汎用的な記述ツール（マルチメディア記述スキーム、MDS）も定義されている²⁾。MDSでは、MPEG-7の基本要素、コンテンツ内容、コンテンツ管理、コンテンツ組織化、ナビゲーションとアクセス、ユーザインタラクションに関する記述ツールを定めている。図2は、ナビゲーション記述ツールの一つである要約記述スキームによって記述された、サッカーのハイライトを記述するメタデータの例である（名前空間の定義、接頭辞などは省略）。

MPEG-7ではプル型のアプリケーションだけでなく、プッシュ型のアプリケーションも想定している。後述するユーザ属性を記述するメタデータと組合せることで、ユーザの好みのメディアを選択的に受信するフィルタリングや、それを番組視聴へ応用したパーソナルテレビなども実現できる。

3. 端末属性を記述するメタデータ

携帯電話の機能、例えば画面サイズや色数などのハードウェア構成、サポートするオーディオコーデック、ビデオコーデックなどのソフトウェア構成などは、端末によりさまざまである。機能的に多様な端末に対して最適なメディアを配信するためには、端末の属性をメタデータとして記述し、これをメディアの配信サーバに送信することが有効であると考えられる。

実際には端末属性を記述するメタデータは、メディア属性を記述するメタデータと併用されることが多く、例えば、クライアントとなる携帯電話がサポートしているビデオコーデックに関する情報をサーバ側に送信し、送信された端末属性メタデータに基づいて、該当するビデオフォーマットを属性として持つメディアをサーバが選択する。サーバは要求されているメディアをそのままクライアントに配信することもできるが、後述するように端末属性に基づいてクライアントにメディアを適応化させて配信することもできる。本章では、OMA、MPEG、TV-Anytime Forumのそれぞれで規定されている、端末属性の記述ツールについて述べる。

3.1 ユーザエージェントプロファイル

ユーザエージェントプロファイル（UAProf）³⁾はOMA（Open Mobile Alliance）にて策定されている仕様であり、W3C勧告であるCC/PP（Composite Capability/Preference Profiles）⁴⁾に基づいている。CC/PPは、端末の能力やユーザの嗜好情報を、メタデータの統一的な記述の枠組みRDF（Resource Description Framework）⁵⁾を用いて記述するもので、UAProfは、携帯電話の記述に特化したCC/PPの語彙という位置付けである。UAProfでは、端末属性の記述形式や特定の端末属性を定義するための基本用語を定めているほか、端末属性をサーバに通知するためのプロトコルなども規定している。すでに複数の携帯端末ベンダによる携帯電話向けに定義されたプロファイルが公開されており、クライアントはそのURIをサーバに参照させることで、プロファイルを通知することもできる。図3は、UAProfに基づいて記述した端末属性の例である。これは、ハードウェア構成として画面サイズが176×144、キーボードが電話のキーパッドであり、ソフトウェア構成としてAMRオーディオ、3GPP2形式のビデオをサポートしていることを示す。

3.2 MPEG-21デジタルアイテム適応

MPEG-21は、ビデオやオーディオ符号化の国際標準を定

```

<RDF>
<Description ID="uaprof">
  <component>
    <Description ID="HardwarePlatform">
      <type resource="http://www.openmobilealliance.org/tech/
profiles/UAPROF/ccppschema-20030226#HardwarePlatform"/>
      <Keyboard>PhoneKeypad</Keyboard>
      <ScreenSize>176x144</ScreenSize>
    </Description>
  </component>
  <component>
    <Description ID="SoftwarePlatform">
      <type resource="http://www.openmobilealliance.org/tech/
profiles/UAPROF/ccppschema-20030226#SoftwarePlatform"/>
      <CcppAccept>
        <Bag>
          <li>audio/amr</li>
          <li>video/3gpp2</li>
        </Bag>
      </CcppAccept>
    </Description>
  </component>
</Description>
</RDF>

```

図3 UAProfによる端末属性の記述

めるMPEG-1/-2/-4, メタデータの国際標準を定めるMPEG-7などとは異なり, 広範囲のネットワークおよび端末にわたってマルチメディアリソースの透過的な利用と利用促進を可能にするための枠組みを定める。MPEG-21では, MPEG-1/-2/-4などで符号化されたメディア(メディアリソース)と, それに付随するMPEG-7などのメタデータスキーマを, デジタルアイテム宣言⁶⁾というXML記述により構造化して定義する。これを「デジタルアイテム」といい, MPEG-21における流通や処理の単位としている。そして, デジタルアイテムの制作/流通/消費に関わるあらゆる標準化仕様を整理し, 既存の標準が存在すればそれらとのインタフェースを策定し, 存在しなければ新たに標準化を行うというスタンスである。このため, MPEG-21の標準化範囲は, 知的所有権に関する仕様やファイルフォーマット仕様など, 非常に多岐にわたっている。

MPEG-21において, デジタルアイテム適応 (Digital Item Adaptation, 以下DIA)⁷⁾がパート7として規定されており, 端末, ユーザ, ネットワークなどさまざまな環境に応じて, デジタルアイテム(メディアリソースおよびメタデータ)を適応変換するために必要な記述ツール(メタデータ)を定義している(図4)。端末属性は, 使用環境の記述ツール(UsageEnvironment Property)として定義されており, コーデック性能, 表示ディスプレイ, オーディオ出力, ユーザ入力, 蓄積デバイス, データ入出力の特性などに関する端末の属性が含まれる。

図5は, MPEG-21 DIAで記述した端末属性の例である。3.1に示した例と同様, 176×144の画面サイズ, 移動機用キーボードを持つ携帯電話であり, AMRオーディオ, MPEG-4フォーマットのビデオをサポートしていることを

図4 デジタルアイテムの適応⁷⁾

```

<DIA>
<Description xsi:type="UsageEnvironmentType">
  <UsageEnvironmentProperty xsi:type="TerminalsType">
    <Terminal>
      <TerminalCapability xsi:type="DeviceClassType">
        <DeviceClass href=
"urn:mpeg:mpeg21:2003:01-DIA-DeviceClassCS-NS:5">
          <Name xml:lang="en">Mobile Phone</Name>
        </DeviceClass>
      </TerminalCapability>
      <TerminalCapability xsi:type="DisplaysType">
        <Display id="main">
          <DisplayCapability xsi:type="DisplayCapabilityType">
            <Mode>
              <Resolution horizontal="176" vertical="144"/>
            </Mode>
          </DisplayCapability>
        </Display>
      </TerminalCapability>
      <TerminalCapability xsi:type="CodecCapabilitiesType">
        <Decoding xsi:type="AudioCapabilitiesType">
          <Format href="urn:mpeg:mpeg7:cs:AudioCodingFormatCS:2001:6">
            <Name xml:lang="en">AMR</Name>
          </Format>
        </Decoding>
        <Decoding xsi:type="VideoCapabilitiesType">
          <Format href=
"urn:mpeg:mpeg7:cs:VisualCodingFormatCS:2001:3.1.2">
            <Name xml:lang="en">
MPEG-4 Visual Simple Profile @ Level 1</Name>
          </Format>
        </Decoding>
      </TerminalCapability>
      <TerminalCapability xsi:type="UserInteractionInputsType">
        <UserInteractionInput>
          <UserInteractionInputSupport xsi:type="KeyInputType">
            <KeyInput href="urn:mpeg:mpeg21:2003:01-DIA-KeyInputCS-NS:2">
              <Name xml:lang="en">MobileKeyboard</Name>
            </KeyInput>
          </UserInteractionInputSupport>
        </UserInteractionInput>
      </TerminalCapability>
    </Terminal>
  </UsageEnvironmentProperty>
</Description>
</DIA>

```

図5 MPEG-21 DIAによる端末属性の記述

示している。

3.3 TV-Anytimeメタデータ

本小特集の2-1章で述べられたTV-Anytimeは, 大容量の

蓄積メディアを前提とした多様な放送サービスを実現するシステムに関する仕様であり、TV-Anytime Forumで策定された。TV-Anytimeでは、番組情報やダイジェスト情報などのメディア属性のほか、家庭にあるPDR (Personal Digital Recorder) 以外にも、さまざまな端末やさまざまな環境に置かれたユーザに対して、放送コンテンツを提供することを目的としたターゲットメタデータ (Targeting Information) を、フェーズ2仕様として定義している⁸⁾。ターゲットメタデータの端末属性に関わる大部分は、3.2に述べたMPEG-21 DIAの規格を採用しているが、TV-Anytime独自で定めたメタデータとして端末種別、端末のシステム情報、ハードウェア製造者などがある。TV-Anytime仕様は、日本におけるサーバー型放送システムの基となっているため、将来的には携帯電話でもサーバー型放送サービスを楽しむことができるようになるであろう。

4. ユーザ属性を記述するメタデータ

携帯電話を利用してメディアを消費するユーザに関する属性の記述も、パーソナルメディアである携帯電話に向けたサービスを提供する上で重要である。すなわち、ユーザ嗜好や環境に応じて最適なコンテンツを配信することができる。本章では、ユーザ属性を記述するメタデータとして、MPEG-7およびMPEG-21で定められた記述ツールと、W3Cで規定されているプライバシーポリシー記述ツールについて述べる。

4.1 MPEG-7ユーザインタラクション記述ツール

MPEG-7では、ユーザの嗜好に関する記述スキームおよびユーザの利用履歴に関する記述スキームを定義している。前述したように、MPEG-7そのものはメディア属性を記述することを目的としているが、メディア属性を用いて検索したり閲覧したりする際に、ユーザの嗜好や利用履歴を考慮することによって、より効果的にユーザオリエンテッドなメディアを提供しようというものである。また、ユーザ属性を利用してメディアのフィルタリングを行うことも想定している。

具体的には、コンテンツのフィルタリングと検索に関する嗜好 (制作者、ジャンル、言語など)、コンテンツの閲覧に関する嗜好 (要約の長さやテーマなど) を始めとする嗜好記述ツールが規定されている。また利用履歴としては、ユーザの行動に関する履歴 (再生、録画など) と、その履歴が収集可能かどうかなどを記述することができる。

4.2 MPEG-21デジタルアイテム適応

MPEG-21 DIAにおいては、メディアを消費するユーザの環境という観点で、ユーザ属性の記述ツールを定めている。これには4.1で述べたMPEG-7のユーザインタラクション記述ツールが含まれるほか、オーディオ/グラフィックス再生に関する嗜好、表示に関する嗜好、色の嗜好、メディアの変換に関する嗜好、聴覚/視覚障害者のための属性

などが含まれる。

4.3 プライバシー設定プラットフォーム (P3P)

プライバシー設定プラットフォーム (Platform for Privacy Preferences, P3P)⁹⁾ は、プライバシーポリシーを記述するためのW3C勧告であり、すでにウェブの世界では利用されつつある。電子商取引 (EC) などにおいて、ウェブサイトから提示されるポリシーに対し、予めクライアント側で設定されたユーザのポリシーとのマッチングを行い、ウェブサイトに提供する情報の範囲を制御する。上述した他のユーザ属性の記述とは性質が異なるが、個人情報の扱いが重要視され、携帯電話によるECが普及している今日では、プライバシー保護の一手段として重要なメタデータであると言える。

5. ネットワーク属性を記述するメタデータ

携帯電話でメディアを受信する際、どのようなネットワーク経由でメディアが伝送されるかをサーバに通知するなどの目的で、ネットワーク環境を記述するメタデータも規定されている。詳細は割愛するが、前述のUAProfやMPEG-21 DIAなどでネットワーク属性の記述ツールが提供されている。これにより、例えば携帯電話のネットワークの帯域容量が不足している場合には、低い符号化レートを持つメディアを伝送したり、元のメディアの符号化レートを適応変換して伝送したりするという応用が可能になる。

6. メタデータによる携帯電話向けサービスの高度化

前章までに述べてきたように、携帯電話サービスで利用可能なメタデータが、さまざまな標準化組織において規定されている。本章では、メタデータを利用して実現され得る高度なマルチメディアサービスの例について述べる。本稿で述べたメタデータは、通常XMLデータ (テキストデータ) として記述され、下記のようなサービスを実現するためには、テキストとは言えデータサイズが肥大化する可能性がある。したがって実際の運用においては、伝送時にメタデータを圧縮したり、携帯電話上で軽量に動作するパーサなどが必要とされ、例えば、XMLデータのバイナリー化手法XEUS (XML document Encoding with Uniformed Sheet)¹⁰⁾ などを利用することが考えられる。

6.1 ビデオストリーミング+メタデータ

現在も携帯電話向けにビデオストリーミングのサービスなどが提供されているが、コンテンツプロバイダは通常、異なる携帯電話キャリアの端末ごとに異なるフォーマット、さらに、同一キャリアでも端末ごとに異なるフォーマットのビデオデータを用意していることが多いため、コンテンツの制作コストが増加してしまう。これに対し、予めストリーミングサーバに対して、サポートするビデオフォーマットを端末属性メタデータにより通知し、サーバ側で

適応変換を行って、携帯電話でストリーミングビデオを受信するというサービス形態が実現される。このようなワンソース・マルチユースが達成されることで、コンテンツ制作コストが低下し、より安価にコンテンツを提供することも可能になると考えられる。

6.2 ワンセグ+メタデータ

2006年4月から、携帯端末向け地上デジタル放送であるワンセグのサービスが開始されている。ワンセグではBML¹¹⁾を用いたデータ放送も行われており、メディアに付加的な情報を表示することができる。今後、ワンセグの放送コンテンツに対してMPEG-7やTV-Anytimeなどのメタデータが付与されれば、携帯電話上でダイジェストやハイライトを再生することが可能になる。また、マルチシナリオによって構成されるコンテンツを受信した場合、さらにユーザ嗜好メタデータと併用することで、その携帯電話のユーザに特化したシナリオ展開を持つコンテンツを通信あるいは放送経由で受信し、視聴できるなどのサービスが考えられる。さらに、ワンセグを受信している場所に応じて地域に特化したCMを受信するなどの応用も可能である。

7. む す び

携帯電話サービスを取り巻くメタデータとその動向について述べた。携帯電話上で視聴できるメディアの種類は増えたが、より高度な視聴形態を提供したり、ユーザがメディアを消費する環境に適した配信を行ったりするために、メタデータの導入が不可欠である。今後、メタデータが実際に使用されるようになれば、携帯電話上でのマルチメディアサービスの一層の高度化が期待できる。

(2006年10月31日受付)

[文 献]

- 1) 柴田：「MPEG-7の標準化動向」，映情学誌，pp.337-343（2001）
- 2) ISO/IEC 15938-5, Information Technology -Multimedia Content Description Interface- Part 5: Multimedia Description Schemes (2002)
- 3) OMA Specification: "OMA User Agent Profile V2.0", OMA-TS-UAPProf-V2_0-20060206-A（2006）
- 4) W3C Recommendation, Composite Capability/Preference Profiles (CC/PP) :Structure and Vocabularies 1.0, <http://www.w3.org/TR/CCPP-struct-vocab/>（2004）
- 5) W3C Recommendation, Resource Description Framework (RDF) Primer, <http://www.w3.org/TR/rdf-primer/>（2004）など
- 6) ISO/IEC 21000-2:2005, Information Technology -Multimedia Framework -Part 2: Digital Item Declaration（2005）
- 7) ISO/IEC 21000-7:2004, Information Technology -Multimedia Framework -Part 7: Digital Item Adaptation（2004）
- 8) ETSI TS 102 822-3-3, Broadcast and On-line Services: Search, Select, and Rightful Use of Content on Personal Storage Systems ("TV-Anytime") : Part 3: Metadata: Sub-part 3: Phase 2 -Extended Metadata Schema（2006）
- 9) W3C Recommendation, the Platform for Privacy Preferences 1.0 (P3P 1.0) Specification, <http://www.w3.org/TR/P3P/>（2002）
- 10) 小林，松本，井ノ上：「XML 文書汎用符号化方式「XEUS」」，信学技報DE 2001-9（2001）
- 11) ARIB STD-B24: デジタル放送におけるデータ放送符号化方式と伝送方式（1999）

菅野 勝 1995年，早稲田大学理工学部電子通信学科卒業。1997年，同大学院修士課程修了。同年，国際電信電話（株）入社。以来，同研究所にて，映像オーディオ検索方式に関する研究開発に従事。1999年より，MPEG-7標準化に参加。2005年～2006年，米国カーネギーメロン大学客員研究員。現在，（株）KDDI研究所マルチメディア通信グループ研究主査。正会員。

清水 智行 2000年，京都大学工学部情報工学科卒業。2002年，同大学院修士課程修了。同年，KDDI（株）入社。以来，（株）KDDI研究所にて，動画像符号化，伝送アプリケーション，コンテンツ加工技術，携帯電話上のSMIL技術に関する研究開発に従事。現在，（株）KDDI研究所マルチメディア通信グループ研究員。正会員。