

MPEG-21 RELにおけるプロファイルの標準化

Efforts for Standardization of MPEG-21 Rights Expression Language (REL) Profiles

伊藤 聡 上林 達 愛須 英之

■ ITO Satoshi ■ KAMBAYASHI Toru ■ AISU Hideyuki

マルチメディア フレームワークを規定する国際規格 MPEG-21 (Moving Picture Experts Group-21) の第5部である Rights Expression Language (REL) は、デジタルコンテンツの利用許諾情報を記述する言語標準であり、柔軟なデジタル著作権管理 (DRM: Digital Rights Management) や異種 DRM 間の相互運用性を実現するための要素技術と考えられる。近年、特定の応用を志向して、REL の部分集合を定義するプロファイルの開発が行われている。

MPEG-21 REL MAM (Mobile And optical Media) プロファイルは、携帯電話や光ディスクプレーヤなど物理的制限が必要な機器への応用を目指して開発されたものであり、東芝も標準化に積極的に参加した。

MPEG-21 Part5: Rights Expression Language (REL) which defines the rights expression language for digital rights management (DRM), is expected to be one of the key technologies for flexible DRM and DRM interoperability. Recently, the efforts have been made for the development of MPEG-21 REL profiles that will be used for specific applications.

The MPEG-21 REL MAM (Mobile And optical Media) Profile was developed for the future applications to devices that have physical limitations on their capabilities and resources such as mobile devices and optical disc devices.

1 まえがき

DRM 技術は、映画や音楽などの商用のコンテンツにおける不正複製防止を中心とした、硬直的であるが頑強な仕組みとして発展してきた。しかし、近年のコンテンツビジネスの多様化に伴い、ワンソース マルチユースへの迅速な対応など、柔軟な著作権管理技術 (DRM) への期待が高まっている。

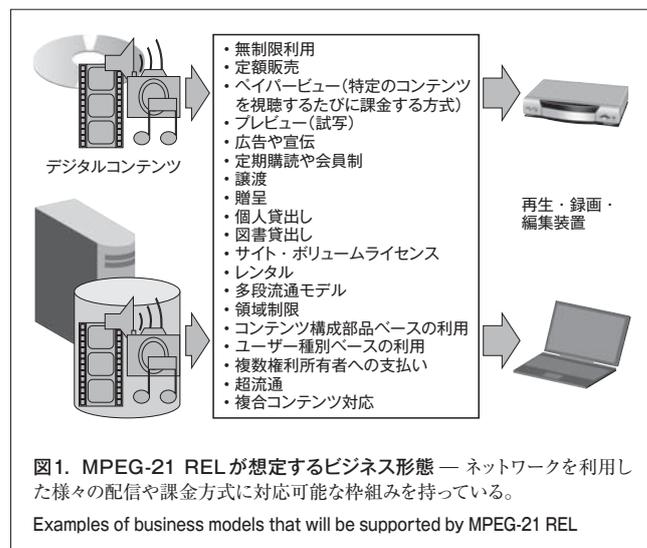
ISO/IEC (国際標準化機構/国際電気標準会議) JTC1 SC29/WG11 (Joint Technical Committee SubCommittee 29/Working Group 11) では、映像や音楽などのデジタルコンテンツの創作、流通、消費の過程を通じた幅広い利用を可能とする、マルチメディア フレームワークを目指した MPEG-21 シリーズの標準化を行っている。MPEG-21 シリーズでは、このフレームワークに必要な主要要素が各パートに分かれて標準化されつつある。近年、特定の応用を志向して、REL の部分集合を定義するプロファイルの開発が行われている。

ここでは、利用許諾情報 (以下、利用権と呼ぶ) の記述言語規格 MPEG-21 REL において、携帯電話や次世代光ディスクへの応用を目指した MAM プロファイルについて述べる。

2 MPEG-21 REL の概要

2.1 MPEG-21 REL の目的

MPEG-21 REL^{(1),(2)} は利用権を表現するための用語や条件の記述形式を規定した標準である。MPEG-21 REL は三つの



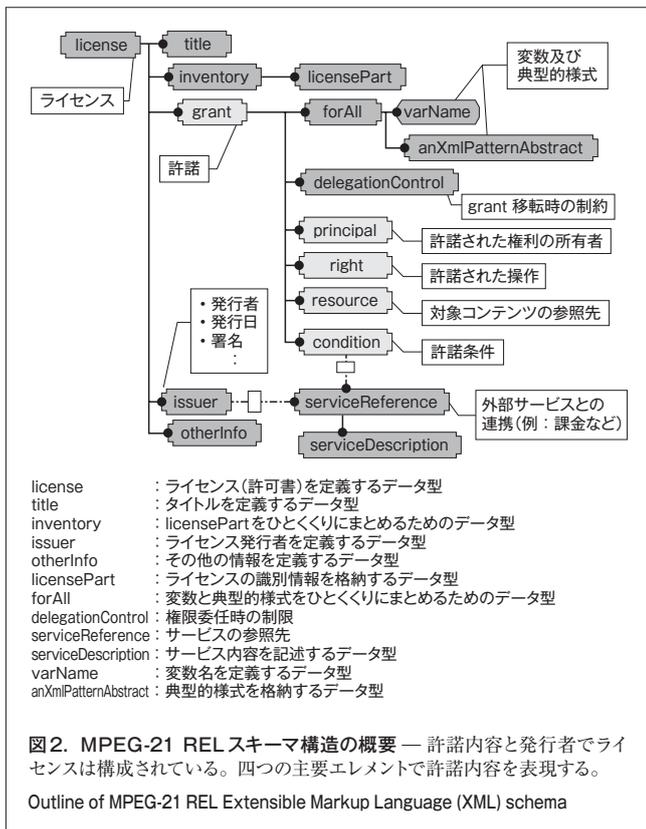
名前空間で構成された XML (eXtensible Markup Language) スキーマにより、あいまいさがなく機械解釈可能な言語の文法を定義しており、MPEG-21 のほかのパートとの独立性が高い標準である。

また、“認定モデル”と呼ぶ、利用権の可否判断のためのモデルを提供している。これにより、図1に示す様々なコンテンツ流通のビジネスモデルのサポートが可能となる。なお、MPEG-21 REL は著作権法などで保護されている法的権利を代替するものではなく、また権利処理のプロセスフローを規定するものではないことに留意が必要である。

2.2 MPEG-21 RELの4大構成要素

MPEG-21 RELのトップレベルのデータ構造を図2に示す。ここでは、利用権は、ライセンス (License) をその発行者 (Issuer) が許諾 (Grant) する内容で表している。Grantには“ある人 (Principal) がある条件 (Condition) の下で、あるコンテンツ (Resource) に対し、ある操作 (Right) を許諾する”という内容が表現されている。実際には、各データ要素の具体的な派生型データとして次のものが用いられる。

- (1) Principal 利用権を持つ主体又は認証機器を示す要素 (派生データ数: 2)
- (2) Right Resourceへの操作 (再生, 印刷, 修正, 発行, 入手, 削除, 無効化など) を示す要素 (派生データ数: 20)
- (3) Resource 利用権の客体 (コンテンツ) の識別情報やその他の利用サービスを示す要素 (派生データ数: 12)
- (4) Condition 許諾のための条件 (課金方法, 時間制限, 地域制限, 回数制限など) を示す要素 (派生データ数: 35)



2.3 その他の言語的特徴

MPEG-21 REL は記述言語として更に次の特徴を持っている。

- (1) 変数定義と典型的様式 実ライセンスの生成時まで決定できない値を格納するため、変数領域及び同ライセンス生成時に有用な典型的なパターンを表現できる。
- (2) 外部サービスとの連携 外部サービス利用に必要な情報をカプセル化し、状態の保持を要する条件の表現が

できる。

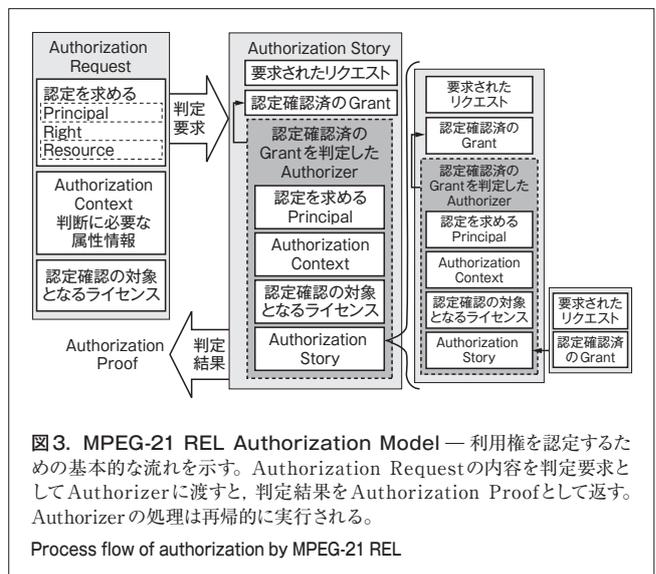
- (3) 権限委任 利用権の委託や譲渡をする場合の条件として四つのタイプが指定できる。

2.4 認定モデル

MPEG-21 RELでは、利用権の可否を判断するためのオブジェクト指向的なモデルが規定されている。このモデルは、次の五つの要素から成る。

- (1) Authorization Request (利用権として認定を求めている利用内容)
- (2) Authorization Context (判定の背景となる事実関係を表した属性情報)
- (3) Authorization Story (判定結果)
- (4) Authorizer (判定処理機能)
- (5) Authorization Proof (最終的な判定結果)

これらの関係を図3に示す。Authorization Requestは①認定を求める主体、操作、客体及び時刻、② Authorization Context, ③所有しているライセンスで構成される認定の要求である。これを受けた Authorization Story は必要に応じて Authorizer に判定処理を要求し、判定結果を保持する。Authorizer は必要に応じて下位の認定要求を生成する。この手続きは再帰的に実行され、最終的な可否の判定の結果は Authorization Proof と呼ばれる。



2.5 RightとConditionの判定処理について

Right (操作) の判定は、要求する操作と所持するライセンス内の操作の比較になるが、使用される用語がカバーする範囲が異なり概念的に階層構造となっているため、単純な比較では判定が困難である。そのため MPEG-21 では、操作の概念階層を定義した辞書が MPEG-21 RDD (Rights Data Dictionary) として標準化されており、判定に利用することができる。

一方、Condition (条件) の判定では、個々の条件判定は関

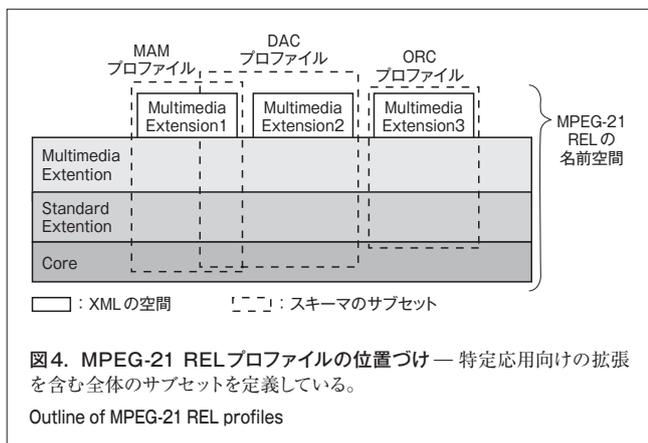
数的に標準化されているが、条件の併記ができるため、すべての条件判定結果の論理積を計算する必要がある。

3 MPEG-21 REL プロファイルの概要

MPEG-21 RELは、製品やサービスの分野に依存しない幅広い利用を目指して設計及び標準化されている。これは、ある特定応用の観点で見ると、冗長な部分とその応用では重要であるが汎用性の低い操作や条件が欠落する部分が存在することを意味する。そのため、必要な言語拡張と必要最小限のスキーマのサブセットを定義した、RELプロファイルの開発及び標準化が進行している(図4)。

現在、標準化作業中のものを含め、次のプロファイルが存在する。

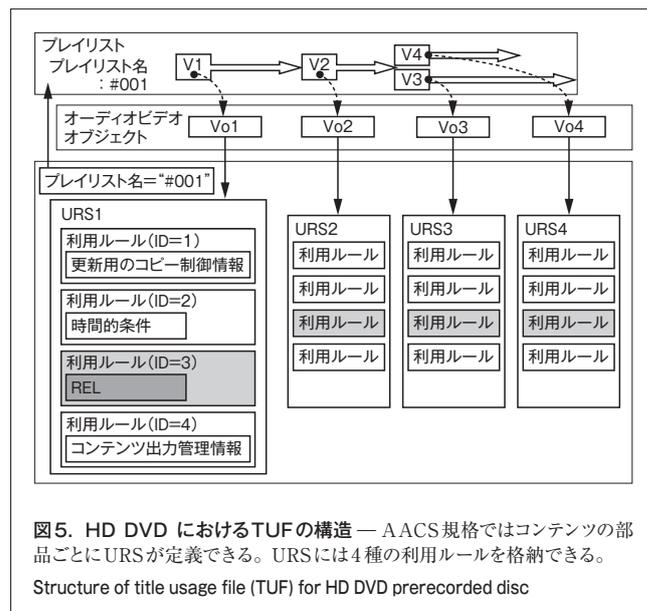
- (1) MAMプロファイル モバイル機器やDVDプレーヤなどの組み込み型機器への応用を志向したプロファイルで、2007年1月に標準化が完了した。
- (2) DAC (Dissemination And Capture) プロファイル デジタル放送への応用を志向したプロファイルで、MAMプロファイルとの共通部分が多い。2007年8月に標準化が完了する予定である。
- (3) ORC (Open Release Content) プロファイル 教育用などのユーザー発信型コンテンツへの応用を志向し、Creative Commonsライセンスの表現も目指しているプロファイルである。2008年1月に標準化が完了する予定である。



4 次世代光ディスクにおける MPEG-21 REL MAMプロファイルの応用

4.1 HD DVDにおける利用制御の枠組み

HD DVDなどの次世代光ディスクでは、ネットワーク接続により多様な利用サービス形態を可能とする枠組みが準備されている。次世代光ディスクの保護規格AACs (Advanced



Access Content System)^{(3), (4)}では、これらの利用を制御するTUF (Title Usage File) と呼ぶ枠組みが規定されている。

HD DVDにおけるTUFの構造を図5に示す。TUFは、各コンテンツ部品の利用条件をURS (Usage Rule Set) で記述し、各URSには4種類の利用ルールが格納できる。そのうちの1つは、利用条件を自由に記述できるRELフィールドとして定義されている。

MPEG-21 REL MAMプロファイルは、AACs規格及びモバイル機器の保護規格OMA (Open Mobile Alliance) DRM V2.0⁽⁵⁾をベースとして開発されており、TUFへ適用することが可能である。これにより、コンテンツ部品に対する多様な利用条件を簡潔に、かつ直感的にわかりやすく記述でき、効率的で意図どおりの条件を設定することが容易になる。

4.2 応用シナリオ

MPEG-21 MAM RELプロファイルで想定したHD DVDへの応用例を次に示す。

- (1) シナリオ1 劇場公開版のパッケージにあらかじめ特別編が記録されており、ネット接続を条件として再生できる。
- (2) シナリオ2 レンタル用HD DVDで、一定期間の経過を条件に高画質による再生が可能になる。
- (3) シナリオ3 出演俳優のコメントや裏話をダウンロードし、本編と同期させて再生できる。
- (4) シナリオ4 テーマパークなど、ある特定の場所にポータブルプレーヤを持ち込むことで、再生が許諾されるコンテンツをディスク上に格納する。
- (5) シナリオ5 特定の言語の字幕や音声ダウンロードし、本編のものを置き換えて再生できる。
- (6) シナリオ6 シリーズ物のコンテンツを全巻そろえる

ことで、特典映像の再生が可能となる。

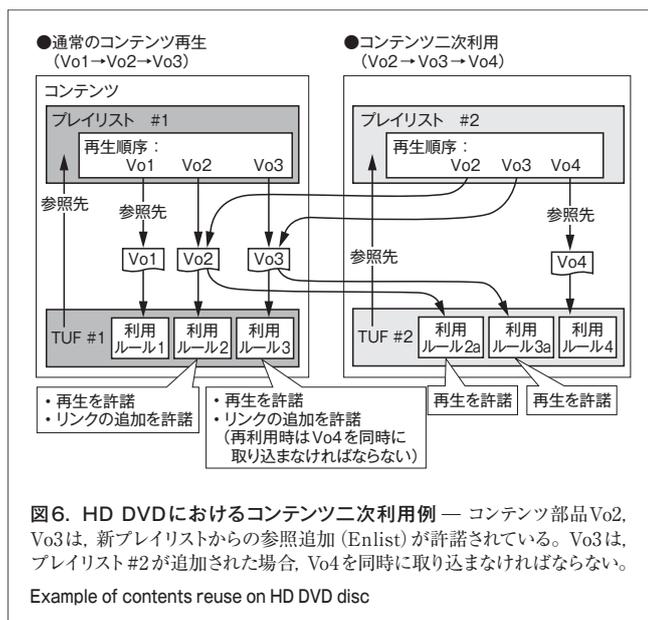
- (7) シナリオ7 映画コンテンツの映像とBGM (Background Music) の主役を入れ替え、お気に入りの映像を背景に表示しながら好きな映画音楽を再生できる。

4.3 MAMプロファイルの構成

前節の利用例及びOMA仕様にある利用例を満たす利用許諾表現のため、MPEG-21 REL MAMプロファイルを開発した。

4.3.1 RELのスキーマ拡張 MPEG-21 REL MAMプロファイルのために、次の派生型データを拡張した。

- (1) IdentityHolder ID (IDentification) 識別した利用権者 (Principalの派生)
- (2) GovernedCopy 統制付きコピー操作 (Rightの派生)
- (3) GovernedMove 統制付き移動操作 (Rightの派生)
- (4) ProtectedResource 暗号化コンテンツ (Resourceの派生)
- (5) DrmSystem 統制付きコピー及び移動先のDRM (Conditionの派生)
- (6) OutputRegulation 出力信号の品質・制限 (Conditionの派生)
- (7) SeekPermission 指定された位置に許諾情報が存在することが条件 (Conditionの派生)
- (8) StartCondition 操作の開始時点の条件 (Conditionの派生)
- (9) Enlist 新プレイリストへの参照追加 (Rightの派生)
- (10) Delist 新プレイリストへの参照削除 (Rightの派生)
- (11) DerivationConstraint コンテンツ部品を再利用する場合に、他のコンテンツ部品との補完的、排他的、置換的制約を表現する条件 (Conditionの派生) (図6)



4.3.2 スキーマサブセット設定によるMAMプロファイル

定義 一方、MPEG-21 REL MAMプロファイルでは、要求がなかった典型的様式や権限委任の枠組みを削減した。更に、Grantの主要4要素の既存の派生型データを、特に課金に関係する条件はすべて削減した。

これにより、XMLスキーマ全体の規模が削減され、対応機器の資源への負担軽減とともに、利用権の処理系ソフトウェアの開発を容易にすることができる。

5 あとがき

MPEG-21 REL規格の概要、プロファイルの概要と位置づけ、及びHD DVDへの応用も視野に入れたMPEG-21 REL MAMプロファイルの開発について述べた。

MPEG-21 RELは柔軟なDRMの実現に向け、有用なツールとして普及する可能性があり、具体的な応用を志向したRELプロファイル標準の重要性が増していくと考えられる。

文献

- (1) ISO/IEC 21000-5, "Information Technology -Multimedia Framework (MPEG-21) - Part5: Rights Expression Language". 2004.
- (2) Xin Wang, "RELとRDD". 情報技術標準化フォーラム MPEG符号化コンテンツの保護・配信形式の国際標準動向. 東京, 2003-09, 情報処理学会.
- (3) Advanced Access Content System (AACs). Introduction and Common Cryptographic Elements Rev0.91. <<http://www.aacsla.com/specifications/>>. (参照2007-06-14).
- (4) Advanced Access Content System (AACs). HD DVD and DVD Pre-recorded Book Rev 0.912. <<http://www.aacsla.com/specifications/>>. (参照2007-06-14).
- (5) Open Mobile Alliance. OMA Digital Rights Management V2.0. <http://www.openmobilealliance.org/release_program/drm_v2_0.html>. (参照2007-06-14).



伊藤 聡 ITO Satoshi

研究開発センター コンピュータ・ネットワークラボラトリー 主任研究員。デジタル著作権保護技術の研究・開発に従事。AI学会、情報処理学会会員。Computer & Network Systems Lab.



上林 達 KAMBAYASHI Toru

デジタルメディアネットワーク社 HD DVD事業統括部 技術部参事。最適化及び数理統計学の研究を経て、現在はHD DVD-Videoなどの著作権保護方式の開発に従事。HD DVD Div.



愛須 英之 AISU Hideyuki

研究開発センター システム技術ラボラトリー 研究主務。最適化、人工知能技術の応用研究に従事。日本知能情報ファジィ学会、計測自動制御学会会員。System Engineering Lab.