

3

MPEG-21 権利記述言語

The MPEG-21 Rights Expression Language

シン・ワン コンテントガード

トーマス・デマルティニ コンテントガード

バーネイ・ラッグ ユニバーサル・ミュージックインターナショナル

M. パラマシバン マイクロソフト

クリス・バーラス ライツコム

翻訳：亀山 渉 早稲田大学

(c) 2005 IEEE. Reprinted, with permission, from IEEE TRANSACTIONS ON MULTIMEDIA, Vol.7, No.3, pp.408-417 (June 2005)

DRM と REL

インターネットは、コンテンツ配信とサービス提供に革命をもたらしている。近年、ブロードバンドネットワークの利用増大と、コンピュータおよび家電機器の能力・可搬性の向上とあいまって、インターネット上でのコンテンツ配信とサービス提供の技術はますます発展してきた。そして、コンテンツとサービスの配給・配信・消費・共有においては、費用対効果が高く、信頼性と柔軟性があり、どこでも利用可能で安全な管理方法を確立するため、電子商取引や企業管理に関する多くのビジネスモデルが併せて発展してきている。

デジタル権利管理 (Digital Rights Management. 以降、DRM と略す) における重要な技術の 1 つとして、権利記述言語 (Right Expression Language. 以降、REL と略す) がある。DRM^{1) ~ 3)} とは、ハードウェア、ソフトウェア、サービス、および技術の集合体であり、付随する権利、ならびに、コンテンツとサービスのライフサイクルや全体の利用過程における配信と利用の管理形態に従って、正当なコンテンツとサービスの配信と利用を継続的に管理するものである。DRM にとって、コンテンツとは、オーディオ、ビデオ、テキスト、画像、ソフトウェアのような形式のものであり、サービスとは、ローカルあるいは遠隔の、集約的あるいは分散的なリソースであり、これらによって、クライアントに一連の機能を提供できるものである。ここで扱われる権利には、単純なものから複雑なものまで、さまざまなものが存在する。たとえば、あるユーザがある音楽ファイルを無制限に再

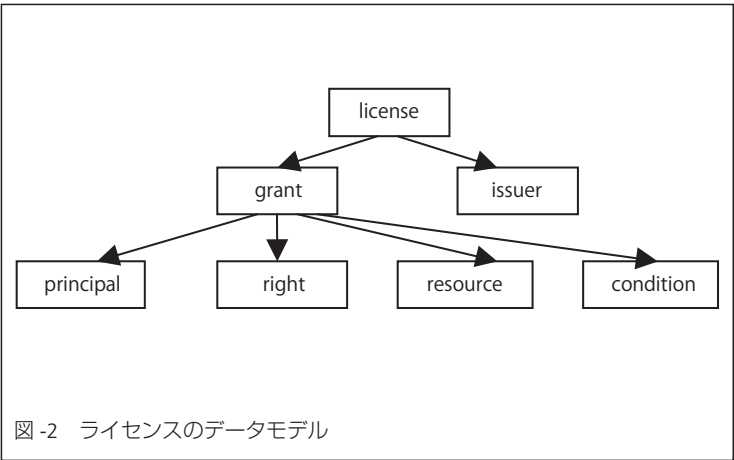
生する権利といったものから、ある企業内文書を管理部門や関連部局のみに使用制限する権利といったものもあるだろう。現実の世界におけるコンテンツの使用と配信をモデル化しようとすれば、権利記述は非常に複雑なものとなる。

このような背景で、本稿では、国際標準である MPEG-21 権利記述言語⁴⁾ (以下、MPEG REL と呼ぶ) について概要を紹介する。

MPEG REL の目的

MPEG REL は XML による宣言的な言語であり、あらゆるコンテンツ、リソース、およびサービスの正当な配信と使用に関して、権利と条件を記述するものである。その目的として、(1) 機械可読型言語として、文法的にも意味的にも、権利を曖昧なく記述できること、(2) 権利の記述によって、認証やアクセス制御要求が許可されているかどうかを決定できる認証モデルを提供できること、(3) エンドツーエンド配信のバリューチェーンにおけるさまざまな利用モデルをサポートできること、が挙げられる。

実際、MPEG REL によって柔軟な相互運用性を提供でき、映画、デジタル音楽、電子書籍、放送、インタラクティブゲーム、ソフトウェア等のデジタルコンテンツの出版、配信、消費において、リソース利用の透明性と価値保全を支援し、コンテンツ保護と権利・条件・対価を尊重することができる。また、金銭の支払いが不必



要な場合や、機密あるいは個人のデジタルコンテンツを交換するような場合にも適用することができる。このような用途のため、MPEG REL は、きちんと定義された文法を持ち、曖昧さのない意味内容を記述できることが重要である。

DRM システム間の相互運用性、およびコンテンツ管理とデジタル財産管理システム間での相互運用性を実現する重要な技術として、MPEG REL には、種々の利用モデルを記述できる豊かな表現能力を持つことが求められており、非開放的な集中的環境、および開放的な分散環境等、あらゆるタイプのデジタルコンテンツ、リソース、およびサービスに関する複合的な配信と利用を可能にすることも求められている。

MPEG REL のデータモデル

MPEG REL の基本的な機能は、コンテンツ、サービス、ソフトウェアアプリケーション等のデジタルリソースに関する権利記述である。MPEG REL を使うことによって、デジタルリソースを所有、あるいは配信する誰もが、プリンシパルと呼ばれるユーザ、グループ、機器、システム等の権利の被許諾者(物)を指定することができ、プリンシパルに与えられた権利とその権利を行使できる条件も併せて指定することができる。

たとえば、"When the Thistle Blossoms" (アザミの花咲く時) という題名の歌が "PDQ Records" (PDQ レコード) という名前のレコード会社によって、Alice (アリス) という名前の人間が持っている MP3 プレーヤに配信されるところ。典型的な REL の記述は、「PDQ Records の許諾により、Alice は "When the Thistle Blossoms" を 3 週間再生できる権利を与えられるものとする」という文となるだろう。これを構造的に記述すると、図 -1 のようになる。

MPEG REL の用語では、"Alice" はプリンシパル (principal)、"play" は権利 (right)、"whenTheThistleBlossoms.mp3" はリソース (resource)、"for 3 weeks" は条件 (condition) と呼ばれる。そして、"PDQ Records" は権利の発行者 (issuer) と呼ばれる。この簡単な例は、MPEG REL の最も重要な特徴を示している。つまり、「ある条件の下で、あるリソースに対する権利をプリンシパルが持っていることを、発行者は言明する」という形の文で、MPEG REL が権利利用を表現することである。先の例で「Alice は "When the Thistle Blossoms" を 3 週間再生できる権利を与えられるものとする」の部分、すなわち、文の権利許可に関する部分を MPEG REL ではグラント (grant) と呼び、文章全体をライセンス (license) と呼んでいる。この例の場合、ライセンスは 1 つのグラントと、"PDQ Records" という発行者から構成されている。

このように、要素と要素間の基本的な関係が、MPEG REL のデータモデルを作り上げている。この様子を図 -2 に示す。

MPEG REL のデータモデルでは、1 つのライセンスは 1 つ以上のグラントと発行者を含むことができる。ここで、1 つのグラントは、プリンシパル、権利、リソース、および条件を含む。それぞれの詳細を以下に示す。

ライセンス：グラント、発行者、およびその他の関係情報のコンテナであり、MPEG REL の中心的な構成子である。概念的には、ライセンスは、1 つ以上の発行者によって発行されたグラントの集合体である。

発行者：ライセンスの中にある要素であり、ライセンスの発行者を特定するための情報である。発行者情報中には、その人によるライセンスのデジタル署名を含むことができ、ライセンスに含まれるグラントを本当に許可したのかを示すとともに、ライセンスの信頼性の確保が行える。

グラント：ライセンスの中にある要素であり、時には条

件を伴って、リソースに関する権利をプリンシパルに許可するものである。

プリンシパル： Grant 中のプリンシパルは、権利が許可された者の特定の情報を含んでいる。すなわちプリンシパルとは、ある者に固有な情報によって特定できる者のことである。有効的には、プリンシパルには、その人であることを特定できる認証機能を有する情報が含まれていなければならない。たとえば、MPEG REL では、“keyHolder” という機能を利用することができ、公開鍵暗号方式におけるプライベート鍵等の秘密鍵の所有を示すことによって、プリンシパルの特定が行えるようになっている。

権利： ある条件であるリソースに対し、プリンシパルに実行が許可された「動詞」である。典型的には、権利は、プリンシパルがリソースを再生したり利用したりする動作、あるいは動作のクラスを指定する。MPEG REL は共通に使われる一連の権利の語彙を提供している。たとえば、再生、印刷、改編等の権利が規定されており、取得、発行、無効化等の権利に関する権利も規定されている。

リソース： プリンシパルに許可された権利に対する「目的語」である。あらゆるデジタル著作物、サービス、プリンシパルが所有するプロパティ・属性等の情報がリソースになり得る。Grant もリソースになり得る。この場合、メタ権利とも呼べる Grant に関する権利は、それを包含する親 Grant によって表現する。

条件： 権利が行使される上での条項、条件、義務を示す。たとえば、簡単なものとして、権利を行使できる期間の条件、少し複雑なものとして、信頼できる事業体・団体・組織等によって発行された有効な権利取得を必須とするという条件、等がある。また、条件は、いくつかの条件の論理積や論理和とすることもできる。

MPEG REL の拡張性とプロファイル

MPEG REL は拡張性があるように設計されている。実際、規格の一部はこの拡張機能によって規定されている。基本的に、MPEG REL のシンタックスは、W3C による XML スキーマ⁵⁾と XML 名前空間⁶⁾によって規定されており、このことによって、MPEG REL は、高い柔軟性と拡張性を提供できる。MPEG REL は、図-3 に示すように、いくつかの部分から構成されている。

- **コア (core)**： 適用領域に独立な構成子を定義し、言語の設計基盤を構成している。
- **標準拡張 (standard extension)**： 一般的かつ広く利

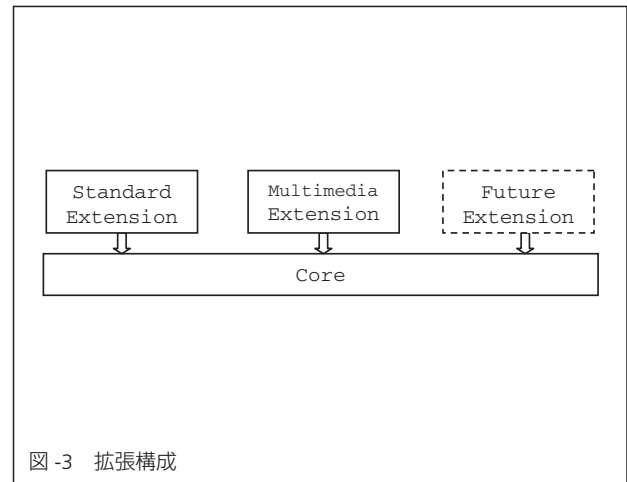


図-3 拡張構成

用でき適用できる DRM の機能について規定している。

- **マルチメディア拡張 (multimedia extension)**： 書籍、音楽、ビデオなどのマルチメディアコンテンツにとりわけ関連した権利、リソース、条件といった DRM の機能について規定している。

これらの構成要素は、MPEG REL として規定されている標準の一部である。MPEG REL 利用者は、必要ならば、独自の適用領域に特有な拡張を、XML スキーマと XML 名前空間の拡張機能を使って定義することができる。すなわち、特定の利用モデルや技術利用に適切なプリンシパル、権利、リソース、および条件等を定義できる。実際、MPEG REL マルチメディア拡張はこのようにして定義されており、再生や印刷といったリソースの使用に関する権利と、デジタル透かし、利用場面、描画アプリケーションを特定するための種々のリソースに対する条件が定義されている。

さまざまな団体等が MPEG REL の基本機能に対して拡張を作ること想定してはいるが、適用領域の柔軟さに応じてプロファイルを作ること可能である。たとえば、MPEG REL の多くの要素や属性はオプションなので、その出現を許したり禁止したりするプロファイルもあり得る。つまり、ある目的に対して、言語の部分集合を作ることである。コンテンツは異なった機器間をバリューチェーンの中で移動するため、これは非常に重要な点になると思われる。たとえば、携帯電話では、PC で必要となるような完全版の言語は必要ではなく、スリム化した版、すなわち MPEG REL のあるプロファイルで十分であろう。このような方法によって、MPEG REL は、能力の高い機器上での高度なアプリケーションから、能力の限られた家電機器での簡単なアプリケーションまで、さまざまに適用することができる。

```
license
  grant
    Alice
    obtain
    grant
      Alice
      play
      whenTheThistleBlooms.mp3
      for 3 weeks
    fee $4
  issuer
    PDQ Records
```

図 -4 提供ライセンスの例

```
license
  grant
    ACMEmusicwarehouse
  issue
  grant
    anyone
    play
    whenTheThistleBlooms.mp3
    for 3 weeks
  fee $3
  issuer
    PDQ Records
```

図 -5 配信ライセンスの例

MPEG REL の表現力

MPEG REL は、幅広い利用モデルとサポートできる多くの潜在的なアプリケーションという意味で、とても豊かな表現力を持っている。実際、エンドツーエンドの多様なコンテンツ配信のバリューチェーンに対応し、MPEG REL は、下記のようなさまざまな共通的に使用されるライセンスを表現できる。それらは、利用ライセンス、提供ライセンス、配信ライセンス、証明ライセンス、無効ライセンスである。以下にこれらのライセンスについて概要を示す。

利用ライセンスとは、条件に合致すれば、あるリソースに対する利用権をプリンシパルが行使できることを発行者が許可するのを証明するものである。利用ライセンスは、コンテンツを利用する再生 (play) や編集 (edit) 等の権利を含んでいる。たとえば、図 -1 は利用ライセンスであり、ここでは、Alice というプリンシパルに対して、MP3 による歌を 3 週間再生できる権利を許可している。

提供ライセンスとは、条件に合致すれば、グラントの形で記述された別の権利をプリンシパルが取得できる (obtain) 権利を表現したものである。提供ライセンスは、取得を権利として記述し、提供される権利をグラントの形でリソースとして記述する。たとえば、図 -4 に示したライセンスは、Alice が 4 ドル支払えば、MP3 による歌を 3 週間再生する使用権を取得できる権利を許諾している。

配信ライセンスとは、条件に合致すれば、あるプリンシパルが別のプリンシパルに対して特定の権利を発行できる (issue) 権利を表現するものである。配信ライセンスは、配信のバリューチェーンの中で、コンテンツ所有者が配信者にコンテンツの配信を許可したり、コンテンツ配信者が小売業者にコンテンツを売することを許可した

```
license
  grant
    Alice
    possesProperty
    musicClubMembership
  issuer
    PDQ Records
```

図 -6 証明ライセンスの例

りすることに使用できる。たとえば、図 -5 に示す配信ライセンスでは、"ACMEmusicwarehouse" という会社が 1 つの配信に対して 3 ドル支払えば、どのプリンシパルに対しても MP3 による歌を 3 週間再生できる権利を発行できる権利を許諾することが示されている。

証明ライセンスとは、あるプリンシパルが、機能や属性といった形式等で、あるプロパティを所有することを発行者が証明することを表現するものである。証明ライセンスは、プロパティ所有 (possesPropoerty) という権利によって表現される。多くの場合、プリンシパルに別の権利を許可する前に、このようなライセンスが必要になることが多い。図 -6 は、プリンシパル Alice がある音楽クラブのメンバであることを発行者が証明するという例である。

無効ライセンスとは、すでに発行されたライセンスを無効 (revoke) にする権利を発行者が許諾するものである。ライセンスが発行された後、いつでも発行者は権利を無効にして構わない。このようにして、ある発行者が、すでに発行されたライセンスによる許諾をそれ以降は許諾しないことも可能になる。無効化権を使うことによっ


```

license
  grant
    Alice
    revoke
    revocable
      SignatureValue
  issuer
    PDQ Records

```

図-7 無効ライセンスの例

て、発行者は別のプリンシパルに対して無効化権を行使できるような許可を与えることもできる。無効化権を含むグラントでは、無効となるものを "revocable" によってリソースとして特定しなければならない。図-7に示す無効ライセンスでは、PDQ Recordsが発行したライセンスで特定のシグネチャを含むものに対して、Aliceがそれらを無効化できることを許諾している。

まとめ

MPEG REL は、その正確性、柔軟性、拡張性、権利・条件・義務等の記述能力の豊富さによって、異なった機器間、システム間、サービス間のエンドツーエンドの相互運用性、一貫性、信頼性を提供することができ、簡単なコンテンツ配信から、複雑で多様なコンテンツ配信までの幅広いアプリケーションをさまざまな利用モデルで支援できる特徴を持っている。MPEG REL のこのほかの利用例やアプリケーションについては、文献 7) を参照

することを勧める。

参考文献

- 1) Proc. IEEE — Special Issue on Enabling Security Technologies for Digital Rights Management, Vol.92, No.6 (June 2004).
- 2) IEEE Signal Processing Mag. — Special Issue on Digital Rights Management, Vol.21, No.2 (Mar. 2004).
- 3) Rosenblatt, B., Trippe, B. and Mooney, S. : Digital Rights Management : Business and Technology, 1st ed., New York : Wiley (2001).
- 4) Information Technology — Multimedia Framework — Part 5 : Rights Expression Language, ISO/IEC 21000-5:2004 (2004).
- 5) W3C (2001) : XML Schema, available : <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-1-20010502>
- 6) W3C (1999): Namespaces in XML, available : <http://www.w3.org/TR/1999/REC-xml-names-19990114>
- 7) ContentGuard, Inc. (2001) : MPEG REL Resources, available : http://www.contentguard.com/MPEGREL_reference.asp

(平成 19 年 8 月 22 日受付)

シン・ワン Xin Wang

中国清華大学卒業。理学修士を取得。アメリカ南カルフォルニア大学ロサンゼルス校で博士号を取得。現在、ContentGuard 社に勤務し、MPEG-21 REL の標準化に貢献。

トーマス・デマルティニ Thomas Demartini

アメリカ南カルフォルニア大学ロサンゼルス校卒業。ContentGuard 社に勤務し、MPEG-21 REL の標準化に貢献。

バーネイ・ラッグ Barney Wragg

イギリス シュレー大学卒業。現在、Universal Music International 社の副社長。MPEG-21 REL や SDMI の標準化に貢献。

M. パラマシバン M. Paramasivam

インド工科大学卒業。アメリカ ノースカロライナ大で博士号を取得。現在、マイクロソフト社勤務。

クリス・バーラス Chris Barlas

20 年以上権利管理の分野に従事する。現在、Rightscom 社に勤務し、MPEG-21 の標準化に貢献するとともに、2003 年に発行された WIPO の DRM 報告書にも貢献する。

亀山 渉 (正会員)

wataru@waseda.jp

早稲田大学大学院国際情報通信研究科教授。1985 年早大理工学部卒業。1987 年同理工学研究科修士課程修了。1990 年同博士課程修了。工学博士。マルチメディアコンテンツ流通の研究等に従事。

