

コンテンツ流通における開放型権利処理方式の多角的研究

15560339

平成 15 年度～平成 17 年度科学研究費補助金（基盤研究(C)）研究成果報告書

平成 18 年 5 月

研究代表者

亀山 渉（早稲田大学大学院国際情報通信研究科）

はしがき

本報告書は、平成 15 年度から平成 17 年度の 3 年間、科学研究費補助金（基盤研究(C)）によって行われた「コンテンツ流通における開放型権利処理方式の多角的研究」の研究成果を取りまとめたものである。

研究目的

デジタルコンテンツ流通市場において、コンテンツ制作者・提供者及びコンテンツ消費者の利益がそれぞれに尊重され、かつ、コンテンツ流通市場における全ての者がコンテンツ制作者・提供者となって正当な利益を得たり、あるいはコンテンツ消費者となってコンテンツを消費したりという、新しいコンテンツ流通形態を支援する権利処理方式を「開放型権利処理方式」と名付け、具体的には以下のような点を実現するシステムを研究する。

- 1) 権利の譲渡と合併: 正当に購入した権利の譲渡や合併の実現
- 2) 開放性: 特定のハードウェア・ソフトウェアに依存しない相互運用性の最大化の実現
- 3) ユーザモビリティの考慮: センターとの通信を行わなくても適切な権利処理が可能な方式の実現
- 4) 匿名性: 現実社会における現金の匿名性に匹敵するような課金方式の実現
- 5) コンテンツの 2 次・3 次流通: 以上の機能に基づくコンテンツの 2 次・3 次流通の実現

以上から、実社会における多様な権利処理業態の要求条件に柔軟に対応できるシステムの実現を目指す。

研究成果

平成 15 年度研究成果

本年度の主な検討項目要素は、開放性とユーザモビリティを考慮した権利の譲渡と合併方式、権利条件の再編成と派生関係保存を可能にする分散型権利流通処理方式であり、それぞれについて学会発表を行い、研究成果を公表した。前者の研究成果を要約すると、端末に記録されるログ情報の正当性を暗号方式の組み合わせで確立することによって信頼性における情報交換ができることを利用し、端末に記録されている各種の権利情報を譲渡あるいは合併できることを明らかにした。また、後者の研究成果を要約すると、権利者によって発行された権利情報を柔軟に流通させ、更にその情報に対して再編や再加工等の処理を流通経路上で分散して行える方式を提案して方式の有効性を示した。ここでは、各種の国際標準に採用されている XrML に対する語彙拡張によって機能を実現することを提案しており、既存の技術に対するシームレスな拡張方式が可能であることを併せて示している。

一方、各種のビジネスモデルにおけるデジタル権利処理(以下 DRM と略す)システムのモデル化の検討を開始した。これは、それぞれのシステムにおける各種の機能と権利処理の強固性、それら機能を実現あるいは運用するためのコスト、それら機能がもたらす権利

者と仲介者と利用者へのそれぞれのメリットとデメリット、等を総合的に客観評価し、DRMシステムの客観的な評価と相互間の客観的な比較を可能とする方式の実現を目標とするものである。この研究成果によって、現在不可能な DRM システムの客観評価を行えるようになり、工学的なシステム構築論として DRM システムを扱うことができるようになることが期待できる。

平成 16 年度研究成果

昨年までの研究成果を踏まえ、本年度は権利処理のスケラブルアーキテクチャと、コンテンツの 2 次流通と権利処理に関する課題に集中して検討を行った。

まず、前者のスケラブルアーキテクチャでは、コンテンツ視聴に関する権利とそれに伴う実際の視聴を制御する方式を検討し、それを矛盾なく記述する方式を考案した。これは、視聴中のコンテンツの部分々々に対して視聴者に許される行為をきめ細かく記述できるという特徴を持つ方式であると共に、コンテンツ間の視聴権利関係も記述することができ、あるコンテンツを見ることを条件に別のコンテンツを見ることができるといった関係も記述することができる。加えて、視聴者の嗜好に対応できる、いわゆる「ターゲティング」も実現可能な方式とした。更に、「コンテンツ代替」という新しい概念を提唱し、あるコンテンツを視聴したという事実が別のコンテンツの視聴と等価だと解釈させる記述を行うことで、多様なアプリケーションとサービスを生み出せることをプロトタイプによって実証した。

一方、後者のコンテンツの 2 次流通と権利処理では、技術の発展に伴ってコンテンツ消費者もコンテンツ生産者となれる環境が整いつつあることから、このような環境を「コンテンツ循環」と名付け、そこにおけるコンテンツ 2 次流通と権利処理の問題を検討した。コンテンツ循環が起こると、コンテンツの再合成や編集によって、異なった権利の合併処理や解釈、ある権利の分解処理と解釈等を行わなければならない。本年度の研究によって、そのような問題点を整理し、課題の分析を行った。その結果、様々な権利処理上の矛盾解決や権利処理の効率性を行わなければならないことを具体的に明らかにした。また、コンテンツの 1 次流通と 2 次流通の効果や効率を併せて解析できるモデルを考案し、実証実験に向けて準備を始めた。

平成 17 年度研究成果

昨年までの研究成果を踏まえ、3 年間の研究のまとめとして、以下の研究成果を得た。

まず、様々なエンティティ間におけるコンテンツと権利の効率的な送受信に必要な機能性を明らかにした。それらは、利用許諾制御機能、権利継承制御機能、権利許諾管理履歴機能の 3 つであり、これらの機能がエンティティ内で利用できることを前提とすれば、コンテンツの 1 次流通だけでなく、2 次流通も円滑に行えることを示した。なお、これらの機能は、必ずしもエンティティ内に存在する必要はなく、外部に存在して通信機能を介し

利用できてよい。特に、権利許諾管理履歴機能は、後述するコンテンツ 2 次流通における権利矛盾に関わる重要な機能でもあり、外部で統一的に管理されるのが実際的であると考える。

そして、コンテンツの 2 次流通における権利処理では、昨年度明らかにした要求条件を元に、矛盾なく派生権利情報を生成する手法、及びその記述方式を考案した。特に、派生権利生成においては、2 次流通時の利用を踏まえた元の権利の尊重と遵守、及び、元の権利と新たに発生する権利の無矛盾を保証する必要がある、これを自動的に処理するための記述言語を開発した。この言語によれば、それぞれの権利者の権利を損なうことなく新しい権利の自動的な生成と、生成された権利中における論理矛盾の有無判定を自動的に行うことができるため、コンテンツの 2 次流通を更に促進することになると思われる。なお、現在検証システムを構築中であり、プロトタイプシステムにおける検証と評価は本研究期間中に完了することができず、今後の課題として残されている。

研究組織

研究代表者：亀山 渉 (早稲田大学大学院国際情報通信研究科教授)

研究分担者：関 亜紀子 (早稲田大学国際情報通信研究センター助手) 平成 16 年度より

交付決定額 (配分額)

(金額単位：千円)

	直接経費	間接経費	合計
平成 15 年度	1,300	0	1,300
平成 16 年度	900	0	900
平成 17 年度	900	0	900
総計	3,100	0	3,100

研究発表

(1) 学会誌等

- Akiko Seki, Wataru Kameyama, "A Proposal on Open DRM System Coping with Both Benefits of Rights-Holders and Users", IEEE GLOBECOM 2003 Proceeding, GC20-8, 2003
- 関 亜紀子, 細野 一樹, 土居 清之, 浦野 丈治, 宮林 聡, 亀山 渉, "番組視聴の自由度を提供する視聴制御方式", 映像情報メディア学会誌, Vol.59, No.1, pp.102-110, 2005

(2) 口頭発表

- 諸井 太郎, 亀山 渉, "コンテンツ流通における認証機関を介さない権利譲渡方式の実現方法", 情報科学技術フォーラム 2003 講演予稿集, N-017, 2003

- 関 亜紀子, 亀山 渉, “円滑な権利運用と管理に向けた権利情報記述方式の提案”, 情報科学技術フォーラム 2003 講演予稿集, N-018, 2003
- 関 亜紀子, 亀山 渉, “権利条件の再編成と派生関係保存を可能にする分散型権利流通 処理方式の検討”, 情報処理学会 電子化知的財産・社会基盤研究会報告, 2003-EIP-21, pp.33-38, 2003
- 関 亜紀子, 亀山 渉, “コンテンツ流通ビジネスのモデル化と評価に関する検討”, 情報処理学会 電子化知的財産・社会基盤研究報告, 2004-EIP-23, pp.23-30, 2004
- 関 亜紀子, 亀山 渉, “コンテンツ流通とライセンス管理体系に関する一考察”, 第 66 回情報処理学会全国大会予稿集, 1E-4, 2004
- 細野 一樹, 関 亜紀子, 土居 清之, 浦野 丈治, 宮林 聡, 亀山 渉, “メタデータを利用したコンテンツ視聴制御方式に関する検討”, 映像情報メディア学会 2004 年度年次大会予稿集, 22-3, 2004
- 関 亜紀子, 細野 一樹, 亀山 渉, 宮林 聡, 浦野 丈治, 土居 清之, “番組視聴制御方式における番組代替方式の検討”, 情報科学技術フォーラム 2004 予稿集, J-063, 2004
- 細野 一樹, 関 亜紀子, 土居 清之, 浦野 丈治, 宮林 聡, 亀山 渉, “番組視聴制御方式における制御語彙の検討とプロトタイプの評価”, 情報科学技術フォーラム 2004 予稿集, J-064, 2004
- 関 亜紀子, 亀山 渉, “コンテンツ循環における DRM と研究課題”, 情処学会電子化知的財産・社会基盤研究会, 2004-EIP-26, pp.7-12, 2004
- Pao Sriprasertsuk, 関 亜紀子, 亀山 渉, 木下 信幸, 井上 竜生, 中西 康浩, “Some Considerations on Proposed Advertisement Model and Advertisement Distribution”, 情処学会電子化知的財産・社会基盤研究会, 2004-EIP-26, pp.15, 2004
- 細野 一樹, 関 亜紀子, 土居 清之, 浦野 丈治, 宮林 聡, 亀山 渉, “番組視聴制御方式におけるプロトタイプの評価と語彙拡張の検討”, 情報処理学会第 67 回全国大会予稿集, 1E-2, 2005
- 関 亜紀子, 亀山 渉, “コンテンツ循環における権利管理の基礎的検討”, 情報処理学会第 67 回全国大会予稿集, 3E-1, 2005
- Pao Sriprasertsuk, 関 亜紀子, 亀山 渉, 木下 信幸, 井上 竜生, 中西 康浩, “A Proposal on an Advertisement Model and Next Generation of Advertisement Distribution”, 情報処理学会第 67 回全国大会予稿集, 6K-6, 2005
- 細野 一樹, 関 亜紀子, 土居 清之, 浦野 丈治, 宮林 聡, 亀山 渉, “番組視聴の自由度を提供する視聴制御方式の実装と評価”, 映像情報メディア学会放送技術研究会 2005 年 3 月研究会予稿集, BTC2005-59, 2005
- Pao Sriprasertsuk, Akiko Seki, Wataru Kameyama, et. al., “A Proposal on

Advertisement Distribution Model and Discussion on Its Experiment”, 情処学会電子化知的財産・社会基盤研究会, 2005-EIP-27, pp.33-40, 2005

- 関 亜紀子, 亀山 渉, “コンテンツ循環における DRM の基礎的検討”, 第 1 回デジタルコンテンツシンポジウム予稿集, 1-1, 2005
- 関 亜紀子, 亀山 渉, “コンテンツ循環における権利継承処理を実現する権利記述方式の基礎的検討”, 情処学会電子化知的財産・社会基盤研究会, 2005-EIP-28, pp.25-32, 2005
- 関 亜紀子, 亀山 渉, “コンテンツ循環における権利継承管理方式の提案”, 情報科学技術フォーラム FIT 2005, N-031, 2005
- 関 亜紀子, 亀山 渉, “コンテンツ循環における協調・共生・共存を考える”, 情処学会 電子化知的財産・社会基盤研究会, 社会情報学フェア 2005 特別シンポジウム論文集, pp.21-26, 2005
- 関 亜紀子, 亀山 渉, “コンテンツ循環における権利継承処理の実現手法に関する検討”, 情報処理学会第 68 年全国大会, 6D-2, 2006

(3) 出版物

- なし

研究成果による工業所有権の出願・取得状況

- なし

研究発表文献

A Proposal on Open DRM System Coping with Both Benefits of Rights-Holders and Users

Akiko Seki

Graduate School of Global Information and
Telecommunication Studies, Waseda University
Tokyo, Japan
Email: akiko@ruri.waseda.jp

Wataru Kameyama

Graduate School of Global Information and
Telecommunication Studies, Waseda University
Tokyo, Japan
Email: wataru@waseda.jp

Abstract—This paper proposes a rights management processing system which is independent from any usage environments and enables flexibility, re-using, and redistribution of contents with the rightful consent between right-holders and users. An implementation is also shown to evaluate both the secureness and flexibility of the proposed system, as well as the comparison with other existing systems.

I. INTRODUCTION

While digital rights management (DRM) systems are needed for contents distribution services, the present contents distribution systems are in closed environments that generally involve limited number of rights-holders, where the contents and the right information are severely managed by rights-holders. In such environments, contents are distributed one-way from rights-holders to users, and users can not provide their contents to the contents market. Moreover, it is difficult to get rights information of contents, and users cannot process rights for re-use and re-distribute of contents. In future contents distribution environments, many users will create and distribute contents to networks with improvement of digital contents creating technologies and networks. In such situations, the contents distribution should be bi-directional flow among rights-holders and users. In this bi-directional contents distributing environment, a user may become a rights-holder, and vice versa.

For this reason, an open DRM system is desired, which respects the safe distribution of contents, the positive rights-processing, and the open of the market to users. In an open DRM system, everyone may enable to provide their contents in a safe way, and to set rights information of these contents. In this sense, this paper proposes a new DRM system to achieve the open rights management as mentioned above. The goal of this system is to provide an infrastructure to facilitate the distribution of contents under a rightful consent between rights-holders and users.

II. OVERVIEW OF PROPOSED SYSTEM

The proposed system has the following four features in order to enable rightful and smooth use of contents.

A. Open Management of Rights Information

The existing DRM systems such as broadcasting system and DVD system [1], provide contents in limited usage conditions

and usage environments. These DRM systems don't open rights information of contents, make these information closed, and manage them by themselves. Many Web contents don't open their rights information, either, since it is difficult to find out such rights information of contents and hard to get consent to reuse or redistribution of them. For this reason, to enable a smooth rights-processing and a smooth use of contents, every contents should open their rights information to everyone.

In addition, as many existing DRM systems lack interoperability, users have to use different DRM systems depending on contents providers. Therefore, in the proposed system, the rights information is described in an XML-based language, i.e. the eXtensible rights markup Language (XrML) [2], in the form which can be processed by any systems. Anyone enables to describe rights information easily, and they are distributed in the open format. By this, rights information can be processed independent from platforms, and users are enabled to get and to see distributed rights information anytime easily.

B. Flexible Contents Use

As for the many existing DRM systems which put weight on right protection of a rights-holder, flexibility of contents use like free contents and private use under rightful consent are not possible. In the proposed system, a rightful user has a License Certificate File, which is created after a rights-processing and manages usage consent of users. By using a License Certificate File, a rightful user enable to use purchased contents, except for pay-per-view contents, for private use, such as copy, move, edit, etc., without making additional rights-processing and the application of consent. A License Certificate File is possible to identify the rightful user with appropriate usage consents. Therefore, only the rightful user can use purchased contents.

C. Flexible Rights Processing

The existing DRM systems manage rights information and contents in the service provider's databases. And users access this database to do rights-processing when they purchase contents as in the Copymart model which is proposed to realize a smooth rights transaction [7]. These systems are suitable for strict management of rights, but they need some cost for managing them, and the user mobility is rather ignored. So, in the proposed system, a user has all rights-processing

functions locally, in an Open DRM System, such as the functions of a rights-processing, a protecting of contents, and a decryption of contents. And, it generates a different key for each content, which is used by contents protection and unprotection. Therefore, a contents provider does not need to manage rights information, contents, and cipher keys. A user receives License File and contents, as inputs to a local Open DRM System which performs rights-processing and generates a cipher key. Therefore, a user does not need to access the contents provider's database at the time of using contents.

D. Flexibility of Secondary Contents Use

For smooth distribution of contents, a DRM system requires to enable distribution of original contents safely and smoothly, as well as to enable the secondary use of contents under rightful consents. The Superdistribution model in [4] and [5] has been proposed to realize the former, and the IntelligentPad model [8] and Transcopyright model [3] have been proposed to realize the latter. However, these models are not taking account of secondary contents or derived contents distribution for private use.

In the proposed system, a user is possible to create secondary contents as for private use and to distribute it. When such secondary contents or derived contents are distributed to other users, they cannot use it without rights-processing, however, the secondary contents can be used if a receiver does the rights-processing to original contents and gets rights to view them. A secondary contents creator may also distribute the secondary contents after rights-processing for re-distribution, under rights information in a License File.

The proposed system is possible to divide, merge, and transfer rights. Therefore, a secondary contents creator can turn into a new rights-holder of the secondary contents. And, a user is possible to do some partial rights-processing when a user wants to listen to only a music of compound contents that are composed of music, images, and texts. Moreover, a purchased content is possible to transfer to an other user with License Certificate File.

III. SYSTEM DETAILS

A. Concept of Proposed System

Fig.1 depicts the conceptual diagram of the proposed system. At the time of providing contents (Fig. 1. a), the contents owner inputs contents and the rights information into the DRM system. Then, the system outputs protected contents and License Files describing the right information associated with the contents. And at the time of the first use (Fig. 1. b), a user inputs the protected contents and its License File into the DRM system. the system performs rights-processing, then reproduces contents and outputs License Certificate File describing the usage consent of contents. At the time of the use after the rights-processing (Fig. 1. c), a rightful user inputs this License Certificate File instead of License File, then contents can be used without additional rights-processing.

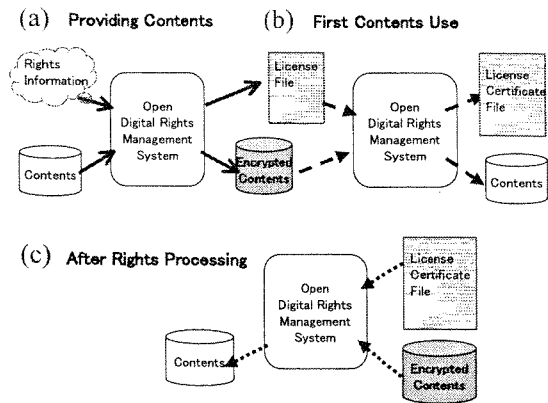


Fig. 1. The Processing Flow of Open DRM System

B. System Architecture

This system is designed to allow users to use and re-use contents under rightful consents among rights-holders and users, in order to manage various usage conditions of contents, and to replay contents even in different equipments and locations. Fig.2 shows the proposed system architecture. As this system is to enable the offline rights-processing, rights-processing functionalities are embedded in user equipments.

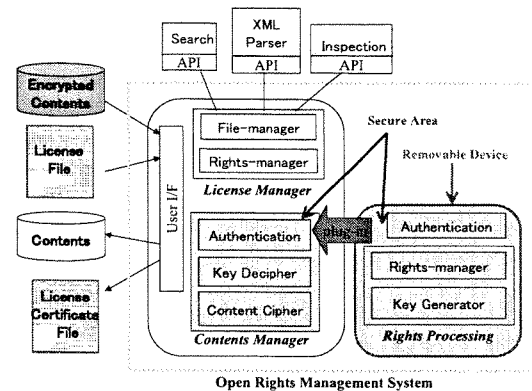


Fig. 2. Open DRM System Architecture

C. License File

The License File describes right information, such as Content ID, rights-holders information, creator's information, purchasing conditions, several usage conditions, etc. These informations are important for rights-holders and need to be processed by all DRM systems. Therefore, License File is described in the XML-based digital rights description language, XrML. A License File is exposed and distributed as in the plain format, and it is possible to copy to anyone. The rights-processing is performed based on the rights information described in the License File. If such information is altered, the alteration can be detected in the Open Rights Managements

System by digital signature. The Open Rights Managements System verifies the digital signature using the verification key which is added to contents, and checks the justice of the rights information. For this reason, the License File is highly interoperable. And, any users enable to browse rights information in the License File. So, users of other DRM systems may also enable to get some usage information. Moreover, Content ID is described in a License File, which locates the corresponding content one-to-one basis. Thus the user can search contents based on Content ID described in the License File, and vice versa. Since License Files are distributed independently from contents, users get License Files first, and look for the favorite usage condition, then receive contents. The License Files is prepared not only for pay contents but also for free contents. By doing so, every content can be checked with the usage condition, when a user wants to reuse and redistribute it. Shareware-type contents distributions are also allowed by this model.

D. License Certificate File

The License Certificate File is created by the Open Rights Management System after the first rights-processing. It describes the processed rights information and consent information in the same format as the License File. The processed rights informations are Content ID, consent information of user, a part of content information and rights-holder's information, and the rights-processing conditions chosen at the time of the first rights-processing by user. The consent information, which is an agreed license conditions of a content between a user and a rights-holder, includes licensed user identification and usage conditions, that the user obtains by the first rights-processing.

The License Certificate File is used by the DRM system to confirm the license of a user when the user uses the same contents repeatedly. As the License Certificate File includes the licensed user's identification, it can verify the user's rights in the rights management system. Thus, the system prevents fraudulent use of License Certificate File of others. After the system checks the consent information and the validity of a user, the user can use the content without additional rights-processing. And as a rightful user has a License Certificate File, the user can use of contents for copy, remove, edit, etc. without additional rights-processing. Such secondary contents or derived contents are used by only the rightful user who is the owner of the License Certificate File.

This file may be kept outside of the open rights management system. A user may transfer purchased contents to friends using a License Certificate File. And rights or consents can be divided, exchanged or merged.

E. Open Rights Management System

It consists of four components, User I/F, License Manager, Contents Manager, and Rights Processing as shown in Fig.2. For example, when a user is going to use a protected content of movie, the system searches and retrieves the License File from Content ID in the contents. Then it performs rights-processing with License File and deciphers contents, and shows the

contents. The functionalities of these components are detailed below:

- User I/F
This component passes a request from application or a user to the system. The inputs are Content ID, License File, Contents, License Certificate File, and some user's commands.
- License Manager
This component has two functions, File-manager and Rights-manager. The File-manager uses some tools' APIs, and searches License Files or Contents, validates the digital signature, and parses the rights information from the License File. The Rights-manager manages rights information. It exchanges rights information and license information between this and the Rights Processing, and it creates a License Certificate File and stores these information to it.
- Contents Manager
This component manages protection of contents. It protects, unprotects and reproduces contents, and watches the entire use of contents. And it keeps the protected contents even after use of contents. This component has three functions, Authentication, Key Decipher, and Content Cipher. The Authentication exchanges information with the Authentication of Rights Processing to verify the validity of Contents Manager and Rights Processing. The Key Decipher deciphers an encrypted Content Key. And the Content Cipher deciphers or enciphers contents.
- Rights Processing
This component has tree functions, Authentication, Rights-manager, and Key Generator. The Authentication checks the input data and its signature with verification keys. The Rights-manager does the rights-processing and issues usage consents. And the Key Generator creates Content Key and enciphers the Content Key with Protect Key, which is different for each Rights Processing of a user. Thus this component is built in a secure removable device like a smart card, to enable the user mobility.

F. Prototype System

A prototype system is implemented in order to confirm the proposed system functionalities. The detail of the data processing procedure is described below as well as in Fig.3.

- 1) User I/F sends user's request.
- 2) File-manager searches, validates, and parses License File.
- 3) Return rights information, and the user selects the usage information to process rights.
- 4) Send the license information to the Rights Processing.
- 5) Rights-manager of Rights Processing checks usage rule, and clearance of licenses, selects the accounting information and sends it to Accounting.
- 6) After the complete payment, the Accounting notifies it to Key Generator.
- 7) Send license information to Key Generator.
- 8) Generate a Content Key, and enciphers it.

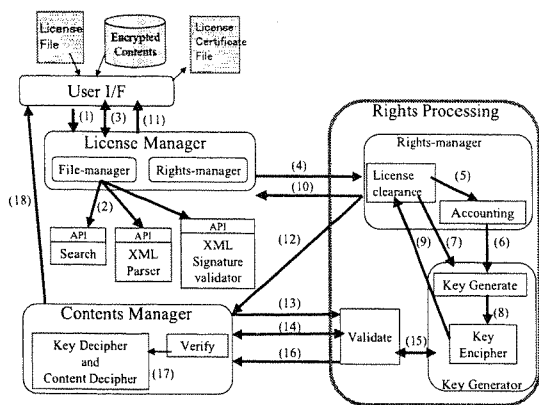


Fig. 3. Prototype System

- 9) Send back encrypted Content Key by Protect Key.
- 10) Send back processed rights information, license information, encrypted Content Key, and signature to the License Manager.
- 11) Create License Certificate File.
- 12) Send encrypted Content Key.
- 13) Send request to get Protect Key, with a authenticate signature
- 14) Both components exchange session keys.
- 15) Encipher Protect Key with session key.
- 16) Send back encrypted Protect Key.
- 17) Decipher encrypted Protect Key with session key, decipher encrypted Content Key with it, and decipher content with deciphered Content Key.
- 18) Finally the content shows to user's application.

When using rights-processed contents in the above-mentioned Procedure 2, the License Certificate File is used for rights-processing instead of the License File. In the Procedure 5, the Rights-manager in the Rights Processing checks a license information and signatures in the License Certificate File, then the Rights-manager notifies it to the Key Generator, and jumps into Procedure 11. Here, when license information is not valid, rights-processing from Procedure 2 should be performed again with the original License File.

IV. MANAGEMENT OF CONTENT KEY

A. Generating Content Key

The Content Key is generated by Key Generator in the Rights Processing, at the time of protecting of content by contents owners and performing of rights-processing by users. The Key Generator has a key generate function, which has volatile unidirectional function like a SHA-1 algorithm [9]. When a user inputs license data described in the License File, to the Open DRM System, the license data and the common key of Key Generator are inputted to the key generate function, then the Content Key is generated. After that, the Content Key is enciphered with a Protect Key. And the encrypted Content Key is managed in the License Certificate File when the user performed rights-processing.

This license data is including a digital signature of the rights-holder. When a rights-holder generates Content Key for content protection, a rights-holder inputs private key to the Open DRM System to generate a digital signature. The Open DRM System generates digital signature of the rights-holder from a part of rights information, and inputs it to the key generate function. These license data is unique for each contents. Therefore, Key Generator enables to generate various different Content Keys. And, a tampered or a spurious License File does not generate the correct Content Key.

B. Usefulness of License Certificate File

When a user uses purchased content repeatedly, the user inputs License Certificate File to the Open DRM System instead of License File. The License Certificate File has an encrypted Content Key and license information. The encrypted Content Key is passed to Contents Manager. And the license information is passed to Rights Processing.

The license information consists of two digital signatures to be checked, i.e. a signature of license data and a signature of licensed user. The Rights Processing checks a signature of rights information at the Authentication with verification key. Then, it checks a signature of licensed user with user's private key, and verifies whether a user has rightful License Certificate File. These keys are managed as secret by the Rights Processing, and no one knows these keys. And the user's private key is different for each Rights Processing of user. These are possible because the License Certificate File is used by only rightful owner of this file. After the validation of two signatures, the Rights Processing notifies the validity to the Key Generator. Therefore, this process enables to validate the rightful owner of the License Certificate File and enables to get a deciphered Content Key.

C. Deciphering of Content Key

At the Contents Manager, it must decipher the encrypted Content Key to use. The Protect Key, which is used to decipher the Content Key, is managed in the Rights Processing. Thus, the Contents Manager needs to get the Protect Key. When the Contents Manager needs to use Content Key, it requests to send a Protect Key to the Rights Processing with a digital certificate. The digital certificate is approved by a certificate authority which might be established as a center by agreement of society. The Authentication of Rights Processing has a validation key, which should be embedded at the time of manufacturing this component. And the Rights Processing validates the digital certificate and signature form Contents Manager. Then, both components exchange a session key, and the Rights Processing enciphers a Protect Key with the session key to be sent to the Contents Manager. The Contents Manager decipheres the Content Key with the Protect Key.

Therefore, the Protect Key can be sent and received between Rights Processing and Contents Manager with a different session key each time generated.

V. EVALUATION

The features of the proposed system are compared with other five existing system models.

- A : Broadcasting System with CAS
- B : Superdistribution (Type1) [4], [5]
- C : Superdistribution (Type2) [6]
- D : Copymart [7]
- E : IntelligentPad [8]
- F : Proposed System

On the above-mentioned models, the evaluation from viewpoints of users, rights-holders and contents distribution is done as shown in Fig.5, where 1-4 are evaluation categories and each has four sub-categories to be marked either of 0, 1 or 2, from different perspectives of smooth contents distribution, users benefits, and rights-holders benefits, as shown in Fig.4:

- 1 The environment of rights processing
 - 1-1) Is the platform provided in hardware or software?
 - 1-2) Is the network connection needed for rights processing?
 - 1-3) Is the content purchase limited only to members?
 - 1-4) Is the rights information managed in a server?
- 2 The usage condition of content
 - 2-1) Is the usage environment depending a certain type of hardware?
 - 2-2) Is the redistribution allowed?
 - 2-3) Is the private use, as copy, move and edit, allowed?
 - 2-4) Is the rights information provided for reusing content?
- 3 The management of safety
 - 3-1) Is the safety of the system depending on hardware, software, or both?
 - 3-2) Is the renewal of a system possible?
 - 3-3) Is the charge of use trustworthy?
 - 3-4) Is the detail contents distribution informed to rights-holders?
- 4 The management of rights information
 - 4-1) Is the right information provided to users environments?
 - 4-2) Is the variety of right information possible?
 - 4-3) Is the renewal of rights information possible?
 - 4-4) Is the rights processing for secondary content possible?

1		SCD	UB	RHB	2		SCD	UB	RHB
1-1)	Hardware	1	0	1	2-1)	Dependent	0	0	2
	Software	1	2	1		Independent	2	2	1
1-2)	Online	1	0	1	2-2)	Allowed	2	2	1
	Offline	1	2	0		Not allowed	0	0	2
1-3)	Members-only	0	0	2	2-3)	Allowed	2	2	1
	Anyone	2	2	0		Not allowed	0	0	2
1-4)	Server	1	1	2	2-4)	Provided	2	2	1
	Local	1	1	1		Not provided	0	0	2
3		SCD	UB	RHB	4		SCD	UB	RHB
3-1)	Hardware	2	1	2	4-1)	Provided	2	2	1
	Software	1	1	1		Not provided	1	0	2
3-2)	Renewable	2	1	2	4-2)	Possible	2	2	2
	Not renewable	0	0	0		Impossible	0	0	0
3-3)	Trustworthy	2	1	2	4-3)	Renewable	2	2	2
	Not trustworthy	0	1	0		Not renewable	0	0	0
3-4)	Informed	2	1	2	4-4)	Possible	2	2	2
	Not informed	1	1	0		Impossible	1	0	1

Note: SCD: Smooth Contents Distribution, UB: Users Benefits, RHB: Rights-Holders Benefits
 0...poor 1...fair 2...satisfactory
 Some Intermediate values are used for imperfect functionalities

Fig. 4. Values for Evaluation Categories

From Fig.5, it is apparently that the model D, E and F have many attractive functions for contents distribution. And the evaluation from viewpoints of users and rights-holders shows that the model A and C are unbalanced in both benefits, while the model E and F are well balanced.

Therefore, it can be said that the proposed system has many desirable functions which promote contents distribution and keep the nearly same level of capability against other systems, as well as respecting both users and rights-holders benefits.

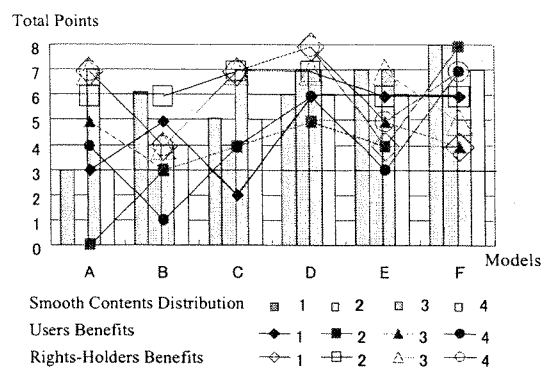


Fig. 5. Compared with Other System

VI. CONCLUSION

In this paper, an Open DRM System is proposed. The proposed system utilizes various rights information of contents in XrML. Thus, the rights information enable to be processed independently from any platforms. And users enable to transfer rights information to do smooth rights-processing, and to promote re-use and redistribution of contents. This proposed system is secured from the attack of illegal access by verifying a signature as an input value to Rights Processing, and well-protected by enciphering. And user mobility is highly respected with presenting License Certificate File that can be processed off-line as well as allows the private user of contents.

It is can be concluded from the evaluation results that the proposed system enables smooth contents distribution. And the proposed system has some advantages while keeping the nearly same level of capability as seen in other systems, but respecting both rights-holders and users benefits. As for the more sophisticated secondary contents distribution, to process and manage rights information of original and derived are further studies.

REFERENCES

- [1] Jean-Paul Linnartz, Joop Talstra, Ton Kalker, and Maurice Maes, "System Aspects of Copy Management for Digital Video", *Proc. of IEEE ICME 2000*, 0-7803-6536-4
- [2] The XrML website. [Online]. Available: <http://www.xrml.org/>
- [3] Theodor H. Nelson, "Transcopyright: Dealing with the Dilemma of Digital Copyright", in *Educom Review* 32(1), 32-5, January/February 1997.
- [4] R. Mori and M. Kawahara, "Superdistribution: The Concept and the Architecture", *Trans. IEICE*, Vol.E73, No.7, pp.1122-1146, July 1990.
- [5] R. Mori and M. Kawahara, "Superdistribution: An Electronic Infrastructure for the Economy of the Future", *Trans. IPS. Japan*, Vol.38, No.7, pp.1465-1472, July 1997.
- [6] H. Imai and T. Suematsu, "An SD System Based on SD Label Distribution Which is Able to Protect User's Privacy", *Trans. IEICE*, Vol.J81-A, No.10 pp.1377-1385, October 1998. [in Japanese]
- [7] Kitagawa, "Copymart: A new concept-An Application of Digital Technology to the Collective management of Copyright", *WIPO Worldwide Symposium*, 1993, pp.139-147.
- [8] Tanaka, Y. and Imataki, T. "IntelligentPad: A Hypermedia System allowing Functional Composition of Active Media Objects through Direct Manipulations", *Proc. of the IFIP 11th World Computer Congress, San Francisco* (1989), pp.541-546.
- [9] National Institute of Standards and Technology website. [Online]. Available: <http://csrc.nist.gov/cryptval/shs.html>

番組視聴の自由度を提供する視聴制御方式

On a Flexible Program-Viewing Control System

学生会員 関 亜 紀 子[†], 細 野 一 樹[†], 正 会 員 土 居 清 之^{††},
正 会 員 浦 野 丈 治^{††}, 正 会 員 宮 林 聡^{††}, 正 会 員 亀 山 渉[†]

Akiko Seki[†], Kazuki Hosono[†], Kiyoyuki Doi^{††}, Joji Urano^{††}, Satoshi Miyabayashi^{††} and Wataru Kameyama[†]

Abstract Program targeting is being considered as a promised application in the coming PDR-based broadcasting services. However, to reflect user preference perfectly in the program selection process when using only program metadata is difficult, and to respect the intentions of service providers and broadcasters in providing programs is also difficult. Therefore, to solve this problem, we propose a program-viewing control system, in which metadata control is linked with viewers program-viewing history in a way that is easy to implement. Moreover, this system supports more sophisticated program targeting, called program substitution. The details of the proposed program-viewing control system and the metadata used are described in this paper. A comparison of the proposed system with other existing similar systems and methods proves that the proposed method is more effective and beneficial.

キーワード：視聴制御，代替視聴，履歴，ターゲティング，メタデータ，サーバ型放送

1. ま え が き

放送番組のデジタル化や通信との融合，視聴者環境への大容量蓄積機能を備えた受信機の浸透などを受け，放送局と受信機の連携によって，高機能なサービスを提供しようという検討が，ARIBやTV-Anytime Forumなどで進められている。この蓄積装置を利用したサービスは，一般にサーバ型放送と呼ばれるが，放送番組とともに，番組内容を記述した情報（以後，番組メタデータと呼ぶ）や権利保護情報（以後，権利メタデータと呼ぶ）を配信し，それらを受信機で活用することにより，シーン検索やダイジェスト視聴，インターネットと連携した視聴など，さまざまなサービスを提供することが検討されている¹⁾。

こうしたサービスの実現によって，視聴者は，時間や場所の枠を超えた柔軟な番組視聴が可能になる。その一方で，不正な複製番組の流出や不正利用などの防止策として，コピー制御やアクセス制御などの，コンテンツ保護技術も必要とされており²⁾，私的録画や視聴者の利便性と権利保護

のバランスを考慮しながら検討を進めることが重要とされている³⁾。そこで，本稿では，放送番組とともに視聴に関する制御情報を記述した視聴制御メタデータ（Program-Viewing Controlメタデータ）を送ることにより，番組提供者による視聴者への，積極的な視聴サービスを可能にする方式を提案する。これにより，視聴者のニーズに応じた番組の視聴形態の選択を可能にするなど，番組視聴に対する視聴者の自由度を提供することを目的とする。

以降，2節では，番組メタデータ，権利メタデータを活用した従来技術と本提案の特徴を述べ，3節で視聴制御方式の概要，4節で視聴制御メタデータを説明し，5節で評価と考察を行い，最後に，まとめと今後の課題を述べる。

2. 従来技術と提案方式の特徴

2.1 ターゲティング技術

視聴者の嗜好にあわせて，番組シーンやCMを差し替える技術にターゲティング技術がある。今日検討されているターゲティング手法の多くは，コンテンツに付加されたMPEG-7⁴⁾やTV-Anytimeメタデータ⁵⁾と，受信機内に格納された視聴者の嗜好情報などとのマッチングやフィルタリング技術によるものである。

こうしたターゲティングでは，フィルタリングの基準は，基本的に受信機の性能に依存しており，必ずしも番組提供者の意図した基準で番組の差し替えが行われているとは言えない。また，「車のCMを料理好きな人に見せたい」などといったときに，番組メタデータとのマッチングで対処

2004年6月7日受付，2004年8月31日採録

[†]早稲田大学 大学院 国際情報通信研究科
(〒367-0035 埼玉県本庄市西富田大久保山 1011, TEL 0495-24-6420)

^{††}日本テレビ放送網株式会社
(〒105-7444 港区東新橋 1-6-1, TEL 03-6215-3716)

[†]Graduate School of Global Information and Telecommunication Studies, Waseda University
(1011 Okuboyama, Nishi-Tomida, Honjo-shi, Saitama 367-0035 Japan)

^{††}Nippon Television Network Corporation
(1-6-1 Higashi Shimbashi, Minato-ku, Tokyo 105-7444 Japan)

することは難しい。例えば、車のCMの番組メタデータに料金を示す情報を増やすことにより、対応できるかもしれないが、番組内容と掛け離れた情報の挿入は、検索やダイジェスト視聴に使用するメタデータとしては、不要なものが多くなり、メタデータ全体として品質を損なう恐れがある。これに対して提案方式は、視聴制御メタデータを定義し、そこに、ターゲティングの基準とする項目やその手法、結果として表示させる番組などを直接記述する。そして、これに基づく視聴制御を行うことにより、受信機や視聴者に対する提供者の積極的なターゲティングを可能にする。

2.2 利用制御技術

利用制御技術に、番組の利用条件や制御内容を権利メタデータに記述して配信し、それに基づいたアクセス制御やコピー制御、課金処理などの利用制御を受信機に実施させる技術がある。権利メタデータの表現手法として代表的なものに、MPEG-21などで検討されている XrML⁹⁾ をベースとした記述方式⁷⁾⁸⁾ と、ARIBなどで検討されているコンテンツ利用記述子⁹⁾ などによる表現がある。

権利メタデータを用いることで、番組の再生や複製などの利用制御ができる。しかし、これらの制御は、利用時の条件判定を対象とした制御が基本であり、実行中や実行後の制御は対象としていない。また、課金に関する許諾処理はできるが、CM視聴やアンケート回答などを課金に代える許諾処理には対応していない。これに対して提案方式は、視聴制御と、次に述べる代替制御、履歴制御を組み合わせることにより、番組の視聴開始時点だけでなく、視聴中の操作や過去の履歴に応じた、条件判定や制御を可能にする。これにより、柔軟なサービスと自由度の高い視聴形態を提供する。

2.3 番組代替技術

番組代替技術とは、ある番組の視聴を、別の番組の視聴と同等に扱うことを指す。蓄積装置や通信を利用した放送では、放送時刻や場所に縛られない多様な視聴形態が出現する。また、番組メタデータなどを活用したターゲティングされた番組提供が可能になる。こうした多様な視聴形態が存在する中、CM視聴を条件とした番組提供や、過去の視聴状況に応じた番組差し替えサービスなどを提供するのには、可能性のあるすべての視聴形態を想定し、それぞれに応じた条件をすべて記述することは不可能に近い。

そこで、提案方式では、代替の概念を取り入れ、ある番組の視聴を別の番組の視聴と等価に扱うことを可能にする。これにより、異なる番組の視聴に対しても、同一の番組の視聴とみなし、同じサービスや条件を提供することが可能になる。この番組代替技術に、番組の視聴状態や視聴中の操作などの履歴を管理する履歴制御を導入して組み合わせることにより、視聴履歴に応じた番組代替や、視聴中の操作に応じた提示番組の代替をするマルチシナリオなどのサービスも提供可能である。

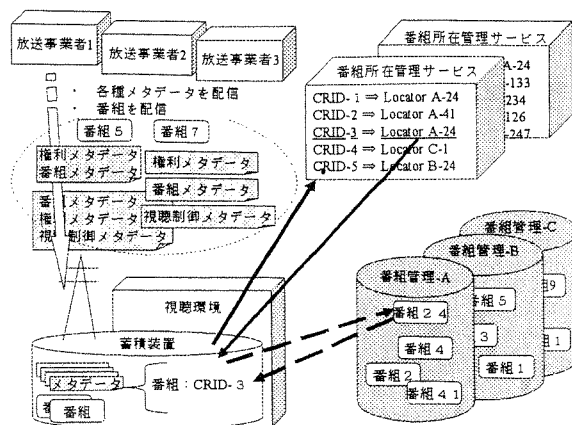


図1 視聴環境モデル
Service Model.

3. 視聴制御方式の概要

3.1 想定する視聴環境モデル

図1に示すのが、本稿で想定する番組の視聴環境モデルである。このモデルは、TV-Anytime Forumの視聴モデル¹¹⁾を基に拡張したもので、各視聴者の環境には大容量の蓄積装置が存在し、そこに、放送または通信経路で配信する番組やメタデータが蓄積されることを前提とする。

CMを含む各番組には、番組メタデータや権利メタデータ、視聴制御メタデータが存在し、これらは、番組と一体、あるいは、単独のメタデータとして配信できるものとする。また、これらのメタデータには、番組識別情報を示すCRID(Content Reference Identifier)¹⁰⁾が記述されており、これを基に、番組の所在地の解決や取得が可能なものとする。提案方式は、こうした環境の中で、視聴制御メタデータにより、視聴制御システムに制御指示を与え、以下に述べる視聴制御や番組の代替制御、履歴制御を実施する。

3.2 視聴制御システム

提案する視聴制御システムの概要を示したものが図2である。放送または、通信を経由して配信されている番組や各種メタデータ(0)は、受信部(1)が蓄積し管理する。こうして(5)に蓄積された視聴制御メタデータは、視聴時に視聴制御情報解読部(2)が取込み解析し、その結果に基づいた制御を視聴制御部(3)が実行する。視聴制御部は、視聴制御処理、代替制御処理、履歴制御処理の三つの処理から構成され、視聴環境や視聴者に関する情報(6,7)や、視聴や代替の履歴情報(8)を用いて制御処理を行い、結果を表示部(4)へ出力する。提案システムの特徴は、この「視聴制御」「代替制御」「履歴制御」にある。

3.3 視聴制御

視聴制御の役割は、視聴前、視聴中、視聴後の三つの視聴状態における条件判定と制御の実行である。

表 2 履歴の出力例
An Example of Log Output Data.

No.	実行日時 (dateTime)	実行対象 (PI)	実行内容 (CV)	実行結果 (PI)	保管期間 (duration)	権限情報 (ID)
1	2005-11-22 T 16:00:00	CRID-B	Substitute	CRID-C	P3M	ID-0034
2	2005-11-22 T 16:01:00	CRID-C	Play	CRID-C, 00:00:00	P3M	ID-0034
3	2005-11-22 T 17:01:00	CRID-C	Stop	CRID-C, 00:03:00	P3M	ID-0034

dateTime: XML Schema の dateTime 表記
CV (Control Vocabularies): 4 節で定義する制御内容語彙
PI(Program Identifiers): 4 節で定義する番組指定表記
duration: XML Schema の duration 表記で、実行日時からの期間の意味
ID: XML Schema の id 表記で管理権限者の ID 情報

間、権限情報が出力されており、これを解析すると、時刻 2005-11-22T16:00:00 に、CRID-B を持つ番組 B の代替 (Substitute) を実行し、その結果、CRID-C を持つ番組 C になったことがわかり、さらに、その保管期間が実行日時から 3ヶ月 (P3M) で、この管理権限を ID-0034 で識別されるものが保有することがわかる。同様に、No.2 と No.3 を解析していくと、CRID-C を持つ番組 C の視聴を開始 (Play) したと、視聴を終了 (Stop) したことを読み取ることができる。

図 5 の代替制御において、代替関係の判定では、これらの履歴情報を元に、代替 (Substitute) の実行前後の実行内容から、何から何へ代替が行われたのかを解析する。表 2 の例では、No.1 から No.3 に示す履歴情報の解析により、時刻 2005-11-22 に、番組 CRID-B から番組 CRID-C への代替制御が行われ、その結果である番組 CRID-C のセグメント 00:00:00 から 00:03:00 までが視聴されたということが判断できる。この結果、視聴制御システムは、以降、図 5 の番組 A の Pre-Condition の判定時には、視聴条件である番組 B の視聴が実質的に行われたと解釈することができ、以降、番組 A の視聴が可能になる (図 5 の (5))。

4. 視聴制御メタデータ

4.1 視聴制御メタデータの設計

提案システムにおいて、番組提供者が受信機と連携して様々な視聴サービスを提供する上で不可欠なのが、視聴制御メタデータである。

視聴制御メタデータの基本構造の設計と語彙の抽出に当り、視聴制御の基本システムの要求仕様を、Pre-Condition, On-Process-Condition, Post-Condition に関する基本的な制御と代替制御が最低限できることとし、自然言語により挙げた要求シナリオを元に検討した。検討の結果、要求シナリオは、表 3 に示す 10 種類の条件形式と、表 4 に示す 5 種類の制御形式に区分できた。また、同様に、基本システムで必要とする最小単位の視聴制御情報記述語彙として、表 5 に挙げる語彙を抽出した。この条件形式と制御形式による表現と、表 5 の語彙を用いることで、要求シナリオに挙げ

表 3 要求制御条件
Required Condition Types.

No.	条件形式	例
1	基本条件型	○月×日を過ぎていたら
2	履歴参照型	過去○時間以内に CM を見ていたら
3	回数指定型	CM-A を N 回見ていたら
4	代替型	CM-A の代わりに CM-B を見ていたら
5	番組範囲指定型 1	1 度 CM を FF しなくて全部見ていたら
6	番組範囲指定型 2	途中で停止したら
7	拡張定義型	CM中にボタンを押したら
8	複数の対象への代替型	A の代わりに B か C を見たら
9	OR 条件型	B か C をみたら
10	三つ以上の AND 条件型	A と B と C を見ていたら

表 4 要求制御内容
Required Control Types.

No.	制御形式	例
A	視聴制御型	次の番組のみみられる
B	代替制御型	CM 1 を CM 2 に代替して視聴する
C	複数制御型	停止はできるが、FF と SKIP はできない
D	拡張制御型	アプリケーション X に引数 Y を渡す
E	履歴制御型	ログに時刻を記録させる

表 5 基本語彙
Minimum Vocabulary.

項目	語彙の例
識別情報	番組タイトル, コンテンツ ID, PVC メタデータ ID
条件識別情報	視聴前制御情報, 視聴中制御情報, 視聴後制御情報
制御条件	対象日時, 天候, 端末情報, 設置場所, 蓄積状態
- 環境条件	性別, 年齢, 家族構成, 趣味, 言語, 国籍, 契約状況
- 視聴者条件	対象期間, 動作回数, 動作内容, 動作状況
- 履歴条件	再生, 停止, スキップ, 早送り, 巻戻し, 一時停止
制御内容	代替, 拡張履歴出力, アプリケーションの呼出し
制御方法	実行対象, 実行回数, 実行可能期間, 代替上限回数
発行情報	発行日, 発行者, 発行許諾者, 署名, 有効期間

るすべてのシナリオが記述できる。例えば、表 5 に挙げる環境条件や視聴者条件に関する語彙を用いて、表 3 の No.1 の基本条件型の条件文が記述できる。なお、語彙の設計方針としては、既存の語彙で利用できるものがあれば、活用することとし、例えば、国籍として MPEG-7 の RegionCode¹²⁾、趣味として TV-Anytime Forum の GenreType⁵⁾ を利用している。

4.2 視聴制御メタデータの構造

視聴制御メタデータへの制御情報の記述は、XML をベースに設計した視聴制御情報記述言語を用いる。視聴制御メタデータの基本構造を図 6 に示す。視聴制御メタデータの構造で中心となるのは、Pre-Condition, On-Process-Condition, Post-Condition に示す制御情報の記述部分である。この他には、視聴制御メタデータの識別情報や付随するコンテンツの識別情報などを記述する識別情報と、視聴制御メタデータの発効日や発行者などに関する情報を記述する発行情報がある。以下に、制御情報の構造と記述方を説明する。

(1) 制御情報の基本構造

図 3 を基に、視聴制御メタデータの制御情報の基本構造を説明する。視聴制御メタデータには、Pre-Condition (図

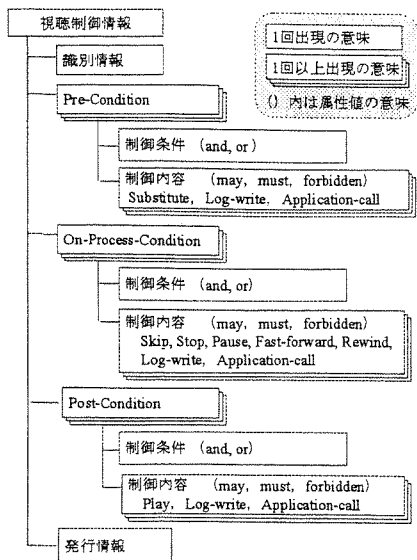


図 6 視聴制御情報の構造
Structure of Program-Viewing Control Information.

3 の 2 から 11 行目), On-Process-Condition (図 3 の 12 から 22 行目), Post-Condition (図 3 の 23 から 39 行目) の三つの制御状態に対する制御情報が存在する。

各制御情報の構造は、制御条件と制御内容に区分される。制御条件と制御内容は、図 3 の例では、すべての制御情報に対して存在するが、これらのどちらかを省略することも可能である。また、制御情報についても、すべての制御状態に対して記述する必要はなく、各事業者が必要とする視聴状態に対する記述を行えば良い。

(2) 制御条件の記述方法

図 3 の 3 行目から 7 行目にみられる viewingConditionContainer で囲まれた部分が、制御条件に関する記述である。制御条件の構造は、三つの制御状態に共通する。基本システムにおいて、制御条件の条件記述に使用可能な語彙は、表 5 に挙げた視聴環境や視聴者、過去の視聴履歴に関する語彙である。これらを用いて、日時や天候、年齢や性別、過去の視聴履歴や視聴中の操作履歴などに応じた、番組の代替や、スキップなどの視聴操作に対する条件を記述する。

複数の条件に対する必須条件や選択条件の識別は、viewingConditionContainer の属性値に and または、or を設定して行う。例えば、図 7 では、9 行目の viewingConditionContainer で and を設定することで、条件 A と条件 B は必須条件であることになる。また、1 行目では、or が設定されていることから、条件 1 と条件 2 は選択条件であり、全体として、条件 1 か、条件 A と条件 B を満たす条件 2 の、どちらかを満たすことが制御条件になる。

(3) 制御内容の記述方法

制御内容は、表 5 の制御内容や制御方法に挙げる語彙を用いて記述する。制御内容は、一つの制御条件に対して、

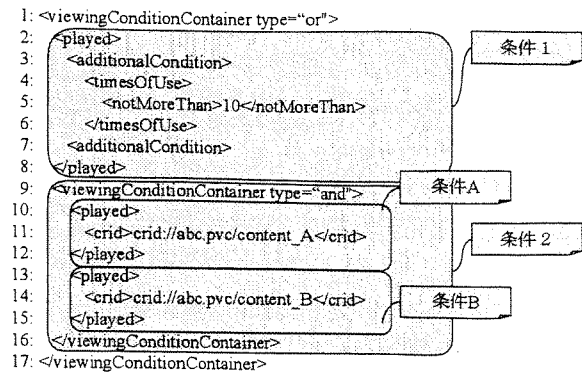


図 7 複数の条件記述
Complex Condition Description.

複数設定することが可能であり、各制御内容の属性値には、その制御が、禁止 (forbidden), 許可 (may), 強制 (must) の何れの制御形式であるかを識別する値が入る。

複数の制御内容を記述した場合、これらの制御は、付随する制御条件を満たした場合、すべてに適用される。この時、forbidden や must に設定した制御は必須扱いとなり、may の場合は自由選択として制御される。

(4) Pre-Condition の記述と制御

視聴開始時点までに適用する制御条件と制御内容が、Pre-Condition である。このことから、ここに記述可能な制御内容の語彙は、視聴前に必要とする制御である番組代替 (Substitute), 拡張履歴出力 (Log-write), アプリケーション操作 (Application-call) の 3 種類に限定する。ここで視聴 (Play) に関する語彙が存在しないのは、視聴制御メタデータを持つ番組自身の視聴をすることは自明であるからによる。

(5) On-Process-Condition の記述と制御

視聴中に適用する制御条件と制御内容が、On-Process-Condition である。ここは、視聴中の番組の特定の部分 (segment) に対する制御内容や、視聴中の操作に対する制御情報を記述する部分である。ここで制御内容に記述可能な語彙は、視聴中の番組に対する制御操作に関する語彙である。スキップ (Skip), 停止 (Stop), 一時停止 (Pause), 早送り (Fast-forward:FF), 巻き戻し (Rewind), 拡張履歴出力 (Log-write), アプリケーション操作 (Application-call) の 7 種類とする。

(6) Post-Condition の記述と制御

Post-Condition は、番組の視聴後に対する制御条件の指定であり、ここに記述可能な制御内容の語彙は、視聴 (Play), 拡張履歴出力 (Log-write), アプリケーション操作 (Application-call) の 3 種類である。Play による制御記述では、番組視聴中に Skip した CM 部分などの視聴の強制や、番組視聴後に見せたい特典映像などの指定ができる。

Post-Condition における制御内容は、属性値に must を

- (1) CRIDによる番組全体の指定
`<crid>crid://abc.pvc/program001</crid>`
- (2) CRIDとセグメント情報による番組中のシーンの指定
`<crid segmentStart="00:00:00" segmentEnd="00:01:00">
 crid://abc.pvc/program001
</crid>`
- (3) インスタンスメタデータIDとセグメントIDによる番組中のシーンの指定
`<contentRef>
 <instanceMetadata id="abcpvc" version="001"/>
 <segmentId id="segment-123"/>
</contentRef>`

図 8 番組の指定方法
Program Identifiers.

- A 制御条件「番組content-Xの代替として番組content-Yを視聴していたら」
`1: <played>
2: <crid>crid://abc.pvc/content-Y</crid>
3: <additionalCondition>
4: <wasSubstitutedFor>
5: <crid>crid://abc.pvc/content-X</crid>
6: </wasSubstitutedFor>
7: </additionalCondition>
8: </played>`
- B 制御内容「番組content-Zに代替してもよい」
`1: <substitute auxiliaryVerb="may">
2: <crid>crid://abc.pvc/content-Z</crid>
3: <additionalCondition>
4: <maxSubstitutionDepth>5</maxSubstitutionDepth>
5: </additionalCondition>
6: </substitute>`

図 9 代替の記述
Examples of Substitution Description.

持つ場合は、その処理を終えなければ、視聴制御が完了したことはない。例外として、Playが指定され他の番組へ制御対象が移動した場合に限り、上記にも関わらず、それに関する視聴制御は終了したものとみなす。

(7) 番組の特定方法

番組全体、あるいは、番組の特定部分の指定には、TV-Anytime Forumで規定されているCRIDによる番組の指定を基本に、図8に挙げる3種類の指定方法を用意した。図8の(1)は、CRIDによる指定であり、(2)は、CRIDに属性値としてセグメントを指定する情報を追加したものである。また、図8の(3)は、TV-Anytime Forumの規定によるセグメント指定方式を用い、インスタンスメタデータとセグメント情報の参照により、番組中の特定シーンを指定するものである¹⁰⁾。

(8) 代替処理の記述

代替制御における代替番組の特定に関する記述方式を示したのが図9である。制御条件中の代替番組に対する記述例が図9のAであり、条件内容中の記述例がBである。

制御条件中の代替番組の記述目的は、過去の代替制御の実行により視聴した番組や、その代替関係を特定することにある。制御条件中の記述では、代替になっ

た番組情報 `crid://abc.pvc/content-Y` を対象番組 (図9のAの2行目) に記述し、代替の元となった番組情報 `crid://abc.pvc/content-X` を、その追加条件部分 (図9のAの3から7行目) に記述する。

制御内容中の代替番組の記述では、自分の代替となる番組を指定し、図9のBの2行目に、代替先となる番組情報 `crid://abc.pvc/content-Z` を指定する。ここで、代替先の対象とする番組を複数設定することも可能である。また、代替した番組の先でも、番組の代替制御が実行される可能性があることから、代替回数の上限を設定することもできる。この記述は、図9のBの4行目の `maxSubstitutionDepth` で指定する。

5. 評価と考察

5.1 ターゲティング

ターゲティングに対する提案方式の特徴は、番組提供者が、ターゲティングに関する情報を指定できるようにし、より番組提供者の意図にそったターゲティングを可能にした点にある。

XrMLを用いた記述でも、ある条件 (Condition) に対する番組 (Resource) の指定や、ある特定のプレーヤ (Principal) に対する利用 (Right) の許諾 (Grant) の限定などはでき、これにより、番組の出力を許す機器や、視聴を許諾する利用者を識別することはできる。しかし、ここでできる処理は、基本的にIDなどを用いた低度な情報による制御であり、趣味や嗜好情報などの高度な情報による制御には対応していない。

これに対して、提案方式では、視聴制御メタデータでの制御条件や制御内容の中で、番組提供者が、ターゲティングしたい番組に対して、視聴者の嗜好やその他の性別や年齢層など、フィルタリングに使用する情報や、そのアルゴリズムなどのフィルタリング方法を指定できるようにしている。また、その結果、求めた値に対する提示番組の明示や、選択候補とする番組の範囲を特定できるようにしている。これにより、視聴制御メタデータは、MPEG-7などのメタデータが持つ特性と、XrMLのような制御特性を併せもつことになり、柔軟な制御が可能となっている。特にターゲティングにおいては、従来の手法で提供者にできることは、フィルタリングのパラメータになる情報をメタデータとして提供するだけであったが、ここに、視聴制御メタデータでのターゲティング条件の設定などにより、番組提供者による積極的な働きかけを可能にし、ターゲティングによる番組提示結果を、より提供者の意図に則した番組にすることができ、結果として、これが視聴者に最も合った番組の提供ができることに繋がる。また、ここにMPEG-21で検討されているDigital Item Adaptation¹³⁾などの語彙を使用していくことで、一層の柔軟な制御が可能になる。

5.2 番組代替

番組代替とは、提案方式独自の概念である。代替に類似

したものには、番組の更新手法やターゲティングによる番組切り替え手法があるが、しかし、これらだけでは、視聴形態が多様化した状況で十分な対処ができない。これに対して、提案方式では、代替という新たな概念を取り入れることにより、実質的な番組視聴として、実際の番組視聴と同等に扱えるようにし、視聴形態が多様化した環境でも対処できるようにしている。

この番組代替により、過去の時点では関連性の無かった番組を後になって関連付けて、サービス提供の対象としたり、CRID との連携により、同一の番組に対して、様々な視聴形態を提供したり、視聴者の視聴履歴状況に応じた番組の切替えや、マルチシナリオを実現するなど、多様なサービスが可能になる。また、蓄積型視聴により、CM スキップなどが容易になることが問題視されているが、代替の概念の導入により、スキップの代わりに視聴者の嗜好に沿ったCM への代替を許可するなどの制御を取り入れ、視聴者と番組提供者がともに満足するCM 視聴形態を提供できるようにする。

しかし、代替対象とする番組の指定、代替方法の指定において注意すべき点も存在し、視聴条件とする番組の複数回の代替により、自身を参照することによるループの発生や、デッドロックの発生が考えられる。これらへの対策は、視聴制御メタデータの設計方式だけで対応できるものではないことから、各事業者は、視聴制御メタデータの作成時点で、代替対象とする番組や視聴条件の対象とする番組などに注意を払う必要がある。

5.3 視聴制御

提案方式は、履歴制御と視聴制御の連携により、番組の視聴前だけでなく、番組の視聴中や視聴後の制御にも対応した、柔軟な視聴制御を提供した点に特徴がある。

従来のサービスでは、こうした制御はなく、履歴情報は、嗜好の分析に使用する程度であった。また視聴制御についても、従来の権利メタデータによる利用制御では、権利の利用時による制御が中心であり、利用中や利用後の制御はできなかった。これに対して、提案方式は、履歴制御と視聴制御の連携により、先に利用を許可し、後でそれに対する制御を実行することや、途中の利用状況に応じて制御方法を変えるなど、状況に応じた条件提示を可能にしている。

さらに、履歴制御では、番組視聴中のさまざまな操作履歴を取ることを可能にするだけでなく、視聴履歴として出力する項目を番組提供者が拡張できる手段を提供していることで、履歴情報を用いた様々なサービスの提供を可能にしている。実際の履歴の運用上の制御については、今後の検討課題であるが、こうした履歴の出力手段を提供したことは、今後の多様なサービスの実現に向けて、十分に意味のあるものと考えられる。

6. まとめと今後の課題

本稿では、視聴制御メタデータを用いた視聴制御システ

ムの提案と、その基本となる視聴制御メタデータの構造と語彙について、視聴制御システムの基本仕様とその要求シナリオを明らかにし、条件記述と制御に必要な語彙の抽出と、視聴制御情報記述言語の設計を行った。要求シナリオの中では、履歴情報に対する制御は出力操作のみであったことから、履歴情報に対するアクセス制御などは今回の検討対象としていないが、複数の事業者が混在する中での履歴情報の活用や、履歴情報を活用したターゲティングを行う上では、履歴のアクセス制御や出力処理などが必要であり、これらに対する拡張が今後の検討課題となる。

今後は、履歴制御に関する語彙の拡張を含め、代替処理やマルチシナリオ、他のアプリケーションやサービスとの連携を図る語彙の開発をする必要がある。また、複雑な視聴操作や、詳細な履歴を必要とする状況での制御についても検討する必要がある。

(文 献)

- 1) 栗岡辰弥, 柳川良文, 福田賢治, 長尾暢也: “サーバ型放送”, 映像学誌, 58, 5, pp.647-650 (May 2004)
- 2) 榎並和雅: “概要 — デジタル放送サービス—”, 映像学誌, 58, 5, pp.604-607 (May 2004)
- 3) 井上友幸: “デジタル放送の権利保護技術”, 映像学誌, 58, 5, pp.638-642 (May 2004)
- 4) ISO/IEC 15938-5:2003: “Information Technology — Multimedia Content Description interface — Part5: Multimedia description schemes” (2003)
- 5) ETSI TS 102 822-3-1,3-2, v1.1.1: “Broadcast and On-line Services: Search, select and rightful use of content on personal storage systems (“TV-Anytime Phase 1”);Part3:Metadata” (Oct. 2003)
- 6) <http://www.xrml.org/>
- 7) ISO/IEC 21000-5:2004: “Information technology — Multimedia framework (MPEG-21) — Part 5: Rights Expression Language” (Apr. 2004)
- 8) ISO/IEC 21000-6:2004: “Information technology — Multimedia framework (MPEG-21) — Part 6: Rights Data Dictionary” (May 2004)
- 9) (社) 電波産業会: “デジタル放送に使用する番組配列情報”, 標準規格 ARIB STD-B10 (2004)
- 10) ETSI TS 102 822-4 v1.1.1: “Broadcast and On-line Services: Search, select and rightful use of content on personal storage systems (“TV-Anytime Phase 1”); Part4: Content referencing” (Oct. 2003)
- 11) ETSI TS 102 822-2 V1.1.1: “Broadcast and On-line Services: Search, select, and rightful use of content on personal storage systems (“TV-Anytime Phase 1”); Part2: System descript” (Oct. 2003)
- 12) ISO/IEC 15938-2:2002: “Information technology — Multimedia Content Description Interface — Part2: Description Definition Language” (Apr. 2002)
- 13) ISO/IEC FDIS 21000-7: “Information technology — Multimedia framework (MPEG-21) — Part 7: Digital Item Adaptation” (Mar. 2004)



関 亜紀子 2003年、早稲田大学大学院国際情報通信研究科修士課程修了。現在、同大学院博士課程在学中。コンテンツ流通における Digital Rights Management に関する研究に従事。学生会員。



細野 一樹 2003年、早稲田大学社会科学部社会科学科卒業。現在、早稲田大学大学院国際情報通信研究科国際情報通信学専攻修士課程在学中。メタデータを利用したコンテンツ視聴制御方式に関する研究に従事。



土居 清之 1993年、千葉大学工学部卒業。同年、日本テレビ放送網(株)に入社。以来、カメラマンを経て、デジタル放送、データ放送、サーバー型放送など技術開発業務に従事。現在、同社技術統括局技術開発部所属。正会員。



浦野 文治 1986年、東京工業大学大学院理工学研究科修士課程修了。同年、日本テレビ放送網(株)に入社。以来、高画質放送、デジタル放送、サーバー型放送など技術開発業務、スタジオおよび中継番組の調整業務に従事。現在、同社技術統括局技術開発部チーフエンジニア。正会員。



宮林 聡 1984年、東京工業大学大学院理工学研究科修士課程修了。同年、日本テレビ放送網(株)に入社。以来、番組制作技術、放送技術、CG制作技術などの現場技術業務、その後、デジタル放送関連技術開発業務に従事。現在、同社技術統括局技術開発部長。正会員。



亀山 渉 1985年、早大理工電子通信卒、1987年、同大学院修士課程了、1990年、同大学院博士課程了。1989年、早大理工助手。1992年、(株)アスキー入社。1994年から1996年、France Telecom CCETT に出向。1998年、(株)メディアグループ取締役。1999年4月より、早大国際情報通信研究センター助教授。2002年4月より早大大学院国際情報通信研究科教授。MPEG・MPEG・DAVIC等の国際標準化活動と関連する研究に従事。ISO/IEC 13522-1 および-8のエディタとしても活動し、2000年1月より2001年3月まで、ISO/IEC JTC1/SC29/WG12 Convenor。2002年より、TV-Anytime Forum 副議長。工博。正会員。

N-017

コンテンツ流通における認証機関を介さない権利譲渡方式の実現手法 Rights Transfer Method without Centric Certification for Digital Contents Distribution

諸井 太郎†
Taro Moroi

亀山 渉†
Wataru Kameyama

1. まえがき

ネットワーク等を媒体としたデジタルコンテンツの流通においては、一般的に無断複製等の問題があり普及が進んでいないとは言えない。また、コンテンツの「使用量に応じた課金方式」や一度購入したコンテンツ視聴の権利を他人に譲渡するような「個人間の視聴権利譲渡方式」においては、使用記録や権利情報の安全な取り扱いが課題となっている。

著者はこの課題の解決策として既にコンテンツ視聴管理システムを提案している。[1]

本稿では、コンテンツ視聴管理システムにおいて重要な2つの機能「LOGの正当性保証機能」「視聴権利譲渡機能」の実装について報告する。

2. コンテンツ視聴管理システムの概要

提案システムでは、LOG(ユーザーLOG: 使用記録や視聴権利等の情報)をユーザー端末に保存した場合でも、LOGの正当性を端末単独で保証する。[1] これにより、認証機関とオフラインの状態でも、①権利者が認めた期間内でのコンテンツの継続使用、②個人間での視聴権利譲渡、を実現する。

LOGの正当性保証機能の概要を図1に示す。

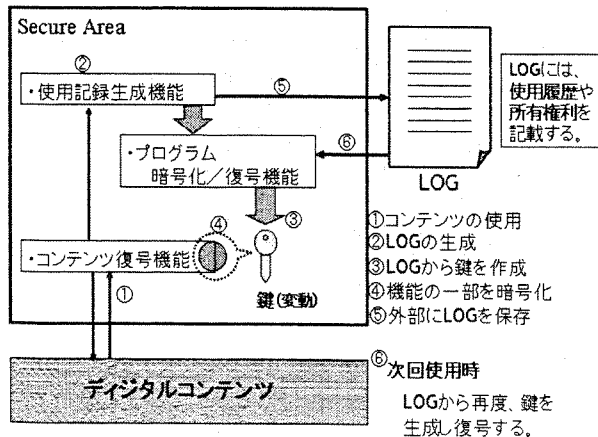


図1 LOGの正当性保証

視聴権利譲渡機能は、ユーザー間で Peer to Peer にてセキュア通信を実現し視聴権利情報の伝達を行う。

Web サービスを利用して視聴権利譲渡を実現する方法を図2に示す。ここでは、Web サービスのセキュリティ標準を利用することで端末間でのセキュア通信を実現し、User-Aの視聴権利を User-B に譲渡する。まず譲渡内容に従い User-B の LOG ファイルの書換えを行い、完了後 User-A の LOG ファイルの書換えを行う。

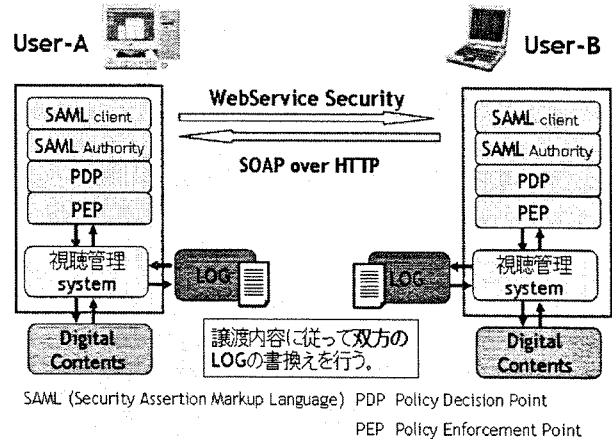


図2 視聴権利の譲渡

3. コンテンツ視聴管理システムの実装

3.1 LOGファイルの記載内容

コンテンツ視聴管理システムの実装に先立ち、ユーザー情報を記載する LOG ファイルの記載内容について述べる。本システム使用にあたって、事前に存在していると推定されるデータおよび LOG ファイルの記載内容は以下のとおり。

事前に存在していると推定されるデータ

- ・暗号化されたコンテンツ
- ・コンテンツ・メタデータ
- ・RMPI (Rights Management and Protection Information) [2]

(著作権保持者とその権利、利用条件、課金、セキュリティ技術情報等)

提案システムにおける LOG ファイルの記載内容

- ・デバイスID (deviceID)
- ・ユーザー情報 (UserInfo)
- ・視聴履歴 (UsageHistory)
- ・所有している視聴権利 (license)

3.2 LOGファイルの構造

LOGファイルの構造を図3に示す。

基本的な方針としては、各標準化団体(MPEG-7, TV-Anytime Forum)等で提案されている記載方法を最大限利用して、不足しているものについてのみ拡張を行う。

具体的には、Root 要素である「userlogMain」、ユーザー情報を表す「UserInfo」、視聴履歴の報告期限を表す「ReportingLimit」、コンテンツ参照IDの「CRID」、視聴回数・時間を表す「validityFrequency」「validityTime」を拡張する。(独自拡張機能を下線付き斜字で示す。)

† 早稲田大学大学院国際情報通信研究科, GITS, Waseda University

```

userlogMain
--- tvax:device deviceID
--- UserInfo
    --- UserIdentifier
    --- Name
    --- sx:aba
--- UsageHistory
--- ReportingLimit
--- license
    --- grant
        --- mx:play,print,etc...
        --- digitalResource
            --- CRID
            --- title
        --- ValidityInterval, ValidityFrequency, ValidityTime
    
```

図3 LOGファイルの構造

利譲渡内容に従い、User-B の LOG ファイルを書換え、処理「成功」通知を得た後、User-A の LOG ファイルの書換えを行う。

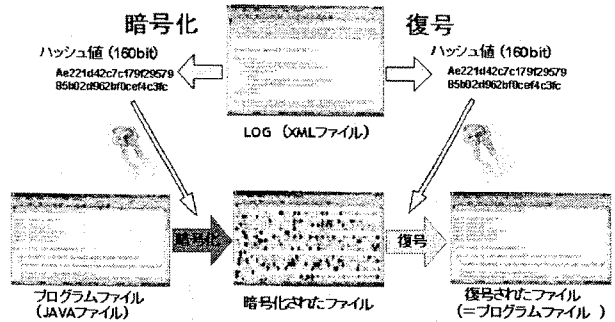


図4 プログラムファイルの暗号化/復号

3.3 実装箇所

実装箇所は以下のとおりである。

- (1) 端末単独で LOG 情報の正当性を保証する機能
指定した LOG ファイルから秘密鍵を取り出し、その鍵を使ってプログラムを暗号化/復号する処理
- (2) 個人間での視聴権利譲渡機能
視聴権利情報を記載した LOG ファイルから各視聴権利情報を読み出し、User-A が選択した譲渡内容に従い、User-B の LOG ファイルを更新し、更新完了通知を得た後、User-A の LOG ファイルを更新する処理

3.4 実装環境

実装環境は以下のとおり。

- JAVA : J2SDK 1.4.0
- XML Parser : ELECTLIC XML 6.0.3
- Web Service Platform : GLUE 1.2

3.5 LOG の正当性保証

暗号化処理の流れは以下のとおり。(図4)

①LOG の読み込み、②LOG からハッシュ値 (160bit) の生成、③秘密鍵 (生成したハッシュ値) を使用してプログラムファイルを暗号化

暗号化処理によりプログラムは正常に動作しないことを確認した。

復号の場合も同様に、①LOG の読み込み、②LOG からハッシュ値 (160bit) の生成、③秘密鍵 (生成したハッシュ値) を使用してプログラムファイルを復号、という手順で処理を行い復号したプログラムが正常に動作することを確認した。(図4)

また、LOG ファイルに少しでも変更を加えた場合には正常に復号されないことを確認した。

3.6 個人間での視聴権利譲渡

(1) 譲渡する視聴権利の選択と実行

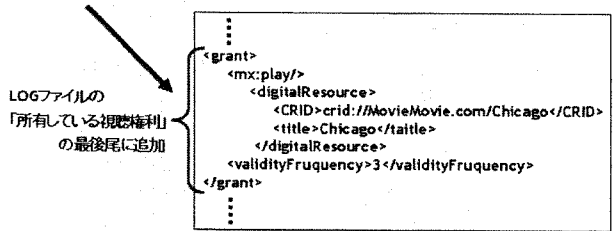
処理の流れは以下のとおり。

①LOG ファイルの読み込み、②GUI 画面に所有するコンテンツの情報を表示、③ユーザーは、譲渡するコンテンツと譲渡分量の選択し実行ボタンを押す。④指定した視聴権

(2) LOG ファイル記載内容の書換え

一連の視聴権利譲渡処理によって、User-B のログファイルには譲渡された視聴権利が追加された。(図5)

コンテンツ3回分の視聴権利を譲渡 (User-B: 譲渡を受けた側)
Chicago (crid://MovieMovie.com/Chicago) : 3



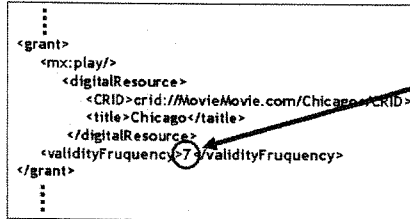
User-B のLOGファイル書換え
処理結果「成功」or「失敗」を User-A に通知する。

図5 User-B のログファイル

同様に、User-A のログファイルからは譲渡分の視聴権利が減少した。(図6)

(User-A: 譲渡した側)

譲渡結果通知: 「成功」を受け
てLOGファイルを更新する。



User-A のLOGファイル書換え

図6 User-A のログファイル

4 まとめと今後の課題

本稿では、コンテンツ視聴管理システムの実装について報告を行った。

今後は、LOG 情報に基づく課金管理や権利者への分配等に関する具体的モデルの検討が課題である。

参考文献

- [1] 諸井 太郎, 亀山 渉: “コンテンツ流通システムにおける使用記録の保護と認証機関を介さない権利譲渡方式の提案” 情報処理学会第 65 回全国大会 5x-6 (2003.3)
- [2] TV-Anytime Forum: “RMP Specification Drafting Process Specification Workbook”, WD550 (2002.3)

N-018

円滑な権利運用と管理に向けた権利情報の記述方式の提案

A Proposal on Rights Description Method for Smooth Rights Processing and Management

関 亜紀子[†]
Akiko Seki

亀山 渉[†]
Wataru Kameyama

1. まえがき

コンテンツのデジタル化とネットワークを介したコンテンツ配信サービスの開始に伴い、Digital Rights Management (DRM) 技術が用いた権利処理と管理が行われるようになり、異なる DRM システム間で共通に処理可能な権利表現形式の整備が必要であり、MPEG [1, 2] や OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards) [3] などでは、XrML (eXtensible rights Markup Language) [4] を基にした権利情報記述方式の標準化作業が行われている。

このような権利表現形式の整備とそれによって確実に動作する DRM 機能を各利用機器が備えることにより、Superdistribution や Peer-to-Peer におけるコンテンツの流通や、ユビキタス環境でのコンテンツ利用といったコンテンツが移動する都度利用条件や利用形態が変化するような状況でも、機械的な権利処理と管理を可能とする円滑なコンテンツの利用環境が実現することが期待される。本稿では、このような視点から現在の XrML の仕様 (XrML 2.0 Specification & Schema [5]) を検討し、コンテンツの移動や二次・三次流通による権利内容や利用環境の変化に柔軟に対応させることを目的として、XrML の Vocabulary の拡張を提案する。

2. 権利情報の役割

2.1 XrML の特徴

コンテンツ流通における権利情報の役割には、権利保有者の意向を正確に権利利用者へ伝達し管理するための情報の提供と、さまざまな権利情報を提示し利用 (処理) を促し権利利用者の拡大を図るなど権利運用のための情報の提供が挙げられる。

XrML による権利表現方式は、“Principal”, “Right”, “Resource”, “Condition” により許諾条件を示した “Grant” 情報と発行された License の正当性を証明する “Issuer” 情報から構成されており、矛盾の無い形での権利記述と、詳細な権利設定が可能であり、権利情報としての一つの役割を果たしていると言える。

図 1 は、XrML を用いた権利分配のイメージであり、License(1) に示すように、個々の権利 (Right) に対する許諾条件 (Grant) の設定や、複数の権利や許諾条件のまとめた表記が可能である。図 1 は、各権利利用者が License 内で許諾されている Grant を発行する権利 (Issue) を使って License を発行している例であり、このように予め License 内に想定されるさまざまな Right に関する Grant を設定しておくことにより、Superdistribution やユビキタス環境での円滑な流通と権利管理が実現すると言えるが、現実的には、あらゆる状況を想定しておくことは不可能であり、以下で述べる課題が存在する。

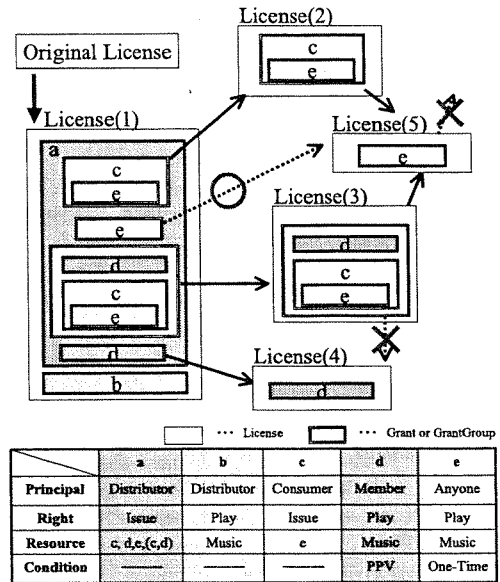


図 1: 権利分配のイメージ

2.2 問題提起

図 1 の権利分配の仕組みを追っていくと、次の二つの課題が存在することが分かる。

1. 権利の縮小

License(5) の状態のように、権利の分配を繰り返すうちに「権利の縮小」が起こり、License で Grant される権利が「試聴」のみになった場合に、それ以上の権利を得る手段が提供されていない。

2. 道標情報の不足

“d” の Grant のように、ある Member の資格を満たすモノ (Principal) に対してのみ、Resource を利用する権利が与えられているような状況において、資格を持たないモノに対してその資格の入手方法を示す情報が提供できない。

1 については、License 発行者をすぐに特定できる状態では特に問題にはならないが、Superdistribution や Ad-hoc Network でのコンテンツ流通のような状況では、License 発行者や求める Right の発行する License の保有者を探し出すことは困難となることが予想され、今日の権利処理で抱えるような権利の所在が不明確になるという問題が発生する可能性を持つ。また、2 については、資格の取得以外にも、不足機能や不足情報に対する補足的な情報を提供し、必要に応じて新たな資格や機能を取得できる仕組みを提供することによって、多くの人に開放された市場の形成と柔軟なサービス提供が可能になる

[†]早稲田大学大学院国際情報通信研究科, GITS Waseda Univ.

と考えられる。

そこで、License 管理者へのアクセス情報を付加するための語彙と、円滑な権利運用に向けた語彙の拡張を提案する。

3. 提案 1

2.2 の 1 点目で述べた権利保有者の所在が不明確になる可能性を持つという課題への予防として、以下の 2 つの語彙の拡張を提案する。

3.1 RightsHolder Information

XrML の記述表現では、各 Grant の中には必ず一つだけの Right を持つ構造になっている。デジタルコンテンツにおける権利は、常に、オリジナルの License 発行者 (Issuer) が所有することが前提となっており、どのような権利の分配、流通が繰り返されたとしても、Right 自身の利用を許諾する権利はオリジナルの License 発行者が管理している。RightsHolder Information は、この特徴を利用し、License 内に含まれる全ての Grant に対してオリジナルの License 発行者 (権利管理者) の情報を付加する。これによって、どのような Grant からでも権利管理者へ直接アクセス可能になり、流通する License 内で許諾されていない Right に関する交渉の機会を提供することが可能になる。

3.2 LicenseIssuer Information

LicenseIssuer Information は、複数の Rights を許諾する権利を持つ License 発行者が、License を発行時に指定するアクセス情報である。ContentGuard が例示する “the example music distribution extension” で拡張されている “obtainFrom” を用いることで、試聴用 License に対して予め提供可能な権利情報と提供元、提供条件を記述しておくことで、試聴して気に入った利用者がコンテンツを購入する際の情報提供を可能にするものがある [6]。視聴用音楽コンテンツや、レンタル用のコンテンツの提供のように、予め利用者が次に望む権利が予測可能な場合はこの記述方式が有効と言える。しかし、ユビキタス環境のように、利用環境毎に許諾条件が大きく変わるような状況を想定して記述することは非効率である。そこで、License の発行においては、発行元、又はそれより上位の License に対するアクセス情報を付加することで、利用者の環境で追加の権利を必要とした場合に迅速に必要な Right を得られるようにする。

4. 提案 2

2.2 の 2 点目に対しては、新たな資格や機能の入手方法、代替処理を明示する以下の 4 つの語彙を Condition に拡張することを提案する。

4.1 Ought

Ought は、Condition として利用者に必ず実行させたい処理の明示に用いる。XrML Standard Extension では、“StateReference” や “TrackReport”、“fee” によって、利用者の権利の確認や実行回数の報告、利用料の支払い義務を要求する語彙は存在するが、履歴情報の報告や CM の視聴などを義務として要求する語彙は用意されていない。そこで、Ought の指定により、Issuer は、許諾発行条件として CM の視聴を設定したり、特定の履歴情報や嗜好情報の報告義務を設定可能にする。また、Element に Grant を指定することにより、Grant に示さ

れることは権利ではなく義務に変わる。このことを利用すれば、CM を視聴した者に対して Service-Key を発行し、コンテンツの利用資格 (PossessProperty) を提供することも可能になると考えられる。

4.2 PrerequisiteCondition, Postcondition

PrerequisiteCondition は許諾発行前に実行させたい処理を、Postcondition は許諾の利用後に実行させたい処理を明示する。例えば “fee” は、金額や “paymentPerUse”, “paymentPerInterval” といった支払い方式の指定は可能であるが、その処理をいつ実施するのかといった指定方法は提供されていない。fee の実施だけに限らず、4.1 で挙げたような CM 視聴や履歴報告は、いつ実行するかが重要になると予想されることから、この 2 つの語彙の拡張を提案する。

4.3 TransferProcess

TransferProcess は、会員登録やアンケート回答、履歴報告などの処理を権利者らが管理するサーバ上で実行させたい場合など、権利処理の一部を別の DRM システム上で動作させたい場合に明示する。Element には、serviceReference などのアクセス先となる情報や、利用者から回収したい情報などを指定する。

4.4 GetResource

GetResource は、権利処理に必要な情報や機能に不足が存在する場合に、不足情報の入手を要求する。これにより、通常的环境下では許諾できない「二次利用」や「権利譲渡」などの権利も、編集作業や履歴を管理する Plug-in を追加させることで許諾可能になったり、まず指定された別の License から会員資格 (possessProperty) を取得させることで新たな許諾を受ける資格を提供できるようになることが考えられる。

5. まとめ

本稿では、XrML に対して Grant と Condition に Vocabulary を拡張を行うことで、今後の DRM 環境でも予想される権利所在の不明確化の問題への対応法と、円滑な権利運用と管理を実現する上で必要となる情報の提供方式を提案した。

今後は、ここで提案する内容を含めた XrML を処理する DRM システムを実装し、DRM システムの動作検証や、権利の分配や合併が繰り返された場合の権利情報の一意性、柔軟性について検証する。

参考文献

- [1] ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG11, “Rights Expression Language”, ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG11/N5349, (2002.12)
- [2] ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG11, “Rights Data Dictionary”, ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG11/N5352, (2002.12)
- [3] <http://www.oasis-open.org/>
- [4] <http://www.xrml.org/>
- [5] ContentGuard, “eXtensible rights Markup Language 2.0 Specification”, <http://www.xrml.org/>
- [6] ContentGuard, “XrML Technical Resources — A Multi-Tier Music Distribution Scenario —”, <http://www.contentguard.com/reference/docs/CE1MusicDistribution.pdf>

権利条件の再編成と派生関係保存を可能にする分散型権利流通処理方式の検討

関 亜紀子[†] 亀山 渉[†]

近年、携帯端末の普及や通信環境の整備により、様々な機器へデジタルコンテンツが流通し、利用されるようになった。こうした環境では、益々コンテンツの権利管理を徹底することが重要になるとともに、各機器や利用者の使用形態や利用目的に応じた権利処理や円滑な利用を実現するための権利管理が不可欠となる。このような背景から、本稿では、権利情報を分散して流通させることによる円滑な権利処理と利用を実現する分散型権利流通処理方式の提案を行い、権利情報を分散させた中でそれらの再編成や派生関係の保存を検討する。

Distributed Rights Circulation and Processing System Enabling Re-composition of Rights-condition and Preserving Derivation of Rights-relation

AKIKO SEKI[†] and WATARU KAMEYAMA[†]

At present, digital contents are provided in various way and used in many digital devices. In such a contents distribution environment, the digital rights management system becomes still more important, that is needed to enable smooth right processing and flexible contents consumption anyway and anywhere. In this paper, we propose a distributed rights circulation and processing system, which enables re-composition of rights-condition and preserving derivation of rights-relation in order to realize smooth right processing and use.

1. はじめに

近年のネットワーク環境の普及やデジタル技術の進展などの基盤技術の整備により、音楽や映像などのデジタル化したコンテンツが流通しやすい環境が整いつつある。こうした環境の変化に伴い、デジタルコンテンツの保護と権利管理に関する研究が各方面から取り組まれるようになり、ID情報の挿入により不正な流通の検知や流通先でコンテンツに関する情報を提供するID管理や透かし技術、不正利用の防止や権利処理を行うDRM (Digital Rights Management) Systemやコンテンツカプセル化が提案されている [4]。こうした研究の成果により、将来、コンテンツの不正な流通や利用の防止が可能となり、デジタルコンテンツの権利保有者 (Rights-Holder) が安心してコンテンツをコンテンツ流通市場に提供し、利益を回収できる環境が整うと考えられる。しかし、コンテンツ流通市場を本来の意味で活性化させ、円滑な流通環境を実現するには、これらの権利者の安心感を充足する技術だけでは不十分であり、利用者側のニーズに基づいたマーケットの実現が必要になる [6]。

従来までの権利管理方式では、権利者らの不安を解消するための要素技術が検討されていた。ここでは、コンテンツの保護の確実性と権利の処理と管理の確実性などに焦点が置かれ、コンテンツの利用許諾の発行を一元的に行い、

流通から利用までの過程を権利者が管理できるシステム構成とするものが一般的であった。このような体制は、常に利用者の行動が管理されるものであり、利用者の嗜好情報をはじめとする個人情報や権利者の意思により一方的に収集されていくだけでなく、寡占的な市場となる可能性を持つなど、従来の物流市場で築いた自由な流通モデルを実現することは困難にみえる。

このような背景から、今後の権利管理方式では利用者のニーズに応えると共に、利用者による多様な選択肢からの取引条件の選択や個人情報の流出が制御できるなど、利用者にとって安心と自由を提供する機能が求められてくるといえる。これらの利用者のニーズに応える権利管理方式を検討する上で、本稿では以下のようにコンテンツ流通環境における利用者のニーズを仮定し、いつでもどこでも好みの条件でコンテンツが入手し、希望通りの利用ができる環境の実現手法を検討する。

- コンテンツ流通環境における利用者のニーズ
 - いつでもどこでも使用できること
 - ・ 多様な機器間で利用したい
 - ・ どんな環境でも利用したい
 - いつでもどんな利用法もできること (いつでも利用許諾が得られること)
 - ・ 使用できること
 - ・ 私的な複製や加工ができること
 - ・ 必要なメディア変換が行えること
 - ・ コンテンツの譲与や共有ができること

[†] 早稲田大学大学院国際情報通信研究科
Graduate School of GITS, Waseda University

- ・ 編集したものを公開できること
- ・ 再配信できること
- － 多様な許諾条件の中から選択できること
(多様なサービスが受けられること)
 - ・ 品質の違い
 - ・ 許諾条件の違い
 - ・ 許諾内容の違い

2. 分散型権利流通処理方式

分散型権利流通処理方式とは、コンテンツの流通環境や利用環境、また利用者のニーズが多様化する中で、コンテンツの提供者と利用者の権利の尊重と、円滑な利用と流通の実現を目指すものである。

2.1 権利の多様化

権利の多様化は、ニーズの多様化と機器の多様化により起こる。現在のデジタルコンテンツ利用環境は、いつでもどこでもコンテンツを利用したいという利用者のニーズに応えるために、AV 機器やパソコン、携帯電話や PDA、車載端末など、様々な機器を通して音楽や映像コンテンツを利用することができる。こうした環境では、機器によっては編集作業や再配信が可能であるなど処理能力が異なり、各利用環境で必要となる権利が多様化している。

映像コンテンツの視聴を例にみても、家庭内で HDTV などの AV 機器で観賞する場合と、携帯電話や PDA などの携帯端末を用いて視聴する場合とでは、求められるコンテンツの品質に違いがあることが分かる。また、各利用者のニーズは、1 度の視聴で満足する者から繰り返し視聴したい者、保存や編集、再配信を行いたい者など多様なニーズの存在が考えられる。品質や価格などに対しても、機器の性能以下の品質でもなるべく低価格で利用したい者や、より高品質な状態で入手したい者など、機器の処理能力と品質、用途と品質に求める要求は多様であり、これらに応えるには、コンテンツやその利用許諾条件の多様化が起こると予測される。

2.2 流通の分散化

このように様々な側面からニーズが多様化する環境で、各ニーズに迅速に responding していくには、各利用要求に対する権利許諾の発行や各機器の性能に適した形式のコンテンツの配信や、それに応じた利用許諾条件の設定が必要になる。

これらのニーズに対して円滑に対応するには、各機器や利用者が必要とする権利単体での利用許諾の発行を可能にすることが有効である。権利を細分化した形式での許諾の発行により、各者のニーズに対して過不足の無い権利許諾の発行が可能となり、余分な権利に対する対価の受け渡しが無くなる。また、各機器での円滑な利用を実現するには、各機器や用途に応じたメディアへの変換(圧縮処理や音声からテキスト、映像から音声などへの変換)や、コンテンツの配信を円滑に行えるようにし、各機器の性能や利用者のニーズに適した形式のコンテンツの提供できるようにす

る必要がある。また、これらの業務やライセンスの設定をコンテンツ配信事業者らに委託し、各事業者による柔軟な取引条件を設定できるようにすることで、コンテンツの新たな流通モデルや利用形態が誕生し、コンテンツ流通環境が活性化するといえる。

2.3 分散型権利流通処理方式の想定環境

分散型権利流通処理方式とは、以下に挙げるような特徴を持つコンテンツ流通環境を想定した権利処理方式であり、権利単位で発行された許諾条件が分散して流通し多様な経路から入手可能な状況の中で、円滑な権利処理と利用の実現を目的とする。

- (1) 権利の多様化
- (2) 利用形態の多様化
- (3) 流通経路の多様化
- (4) 許諾条件の多様化

分散型権利処理方式の実現により、一つのコンテンツの流通経路や許諾条件が多様化し、正規料金での販売から、レンタルやキャンペーン商品としての提供、会員登録やアンケート回答による割引、履歴や嗜好情報をコンテンツ使用の対価として回収するようなビジネスモデルの誕生などが期待でき、柔軟性の高いサービスの提供とコンテンツ流通、利用が可能になる。

2.4 権利管理方式の提案

コンテンツの円滑な利用と流通の実現に向けて次の 2 つの権利管理方式を提案する。

- (1) 二次的コンテンツにおける権利管理方式
- (2) 権利の再編成と派生関係保存のための権利管理方式

利用者のニーズに応えるには、私的利用における編集作業や、そうして作成した二次的コンテンツの配信に対する権利処理など、コンテンツの二次的利用に関する権利管理方式の整備が不可欠である。現在、MPEG-21 などで標準化が進められている権利記述言語 XrML(eXtensible rights Markup Language [8]) を用いた権利記述方式は、権利単体での利用許諾の発行や権利を分散化した形での流通を実現する権利記述と権利処理が可能である。しかし、現時点では、二次的コンテンツの作成や流通に関する権利記述の検討は十分に行われていない。そこで、二次的コンテンツにおける権利管理方式として、二次的コンテンツの制作時と配信時、利用時における権利管理方式を 3 節で検討する。

二点目の権利の再編成と派生関係の保存のための権利管理方式とは、高機能化した機器間での円滑なコンテンツの利用を実現することを目的とするものである。今日、多様化しているデジタル機器は、いずれ各機器の高機能化により、Audio 情報のみを扱っていた機器が Visual 情報を扱えるようになるなど、多様な機能を備えるようになる [7]。このような状況で、それまでに各機器で利用してきたコンテンツを新たな機器でも円滑に利用できるようにするには、過去に各機器で取得したコンテンツの各利用権を

統合したり、不足する権利を追加することによって新たな利用を可能にする仕組みが必要になる。このような背景から、権利の統合や追加といった権利の再編成を可能にする権利管理方式を4節で検討する。

3. 二次的コンテンツにおける権利管理方式

私的利用におけるコンテンツの編集作業や、そこで制作した二次的コンテンツの円滑な利用と流通を実現するための権利管理方式について検討する。

3.1 ライセンス管理

コンテンツ制作者の権利と利用者の権利、利便性を考慮し、円滑なコンテンツの流通と利用を可能とするには、一次コンテンツの配信から二次的コンテンツの作成、配布に至るまでの統一的な権利管理が必要である。本稿では二次的コンテンツを、一次コンテンツの License に記述された許諾事項を下に何らかの改変が行われたコンテンツが保存、或いは外部の環境へ出力される時点のコンテンツと定義し、以下に分類する4段階のライセンスの発行と管理により、一次コンテンツから二次コンテンツまでの権利管理を行う。

(1) コンテンツ流通時のライセンス

発行：一次コンテンツ配信時に制作者が発行
 内容：一次コンテンツの利用条件と許諾条件
 用途：一次コンテンツの権利処理と利用制御

(2) 権利処理時のライセンス

発行：権利処理により取得
 内容：権利処理により取得した許諾と利用条件
 用途：ライセンスを取得者だけが利用可能であり、この許諾範囲内でコンテンツが利用可能

(3) 二次的コンテンツ作成時のライセンス

発行：二次的コンテンツ作成時に発行
 内容：2で許諾された利用許諾と利用条件を継承
 用途：二次的コンテンツ作成者だけが利用可能であり、この許諾範囲内で二次的コンテンツが利用可能

(4) 二次的コンテンツ配信時のライセンス

発行：二次的コンテンツ配信用の権利処理により取得
 内容：二次的コンテンツの利用条件と許諾条件
 用途：二次的コンテンツの権利処理と利用制御

3.2 二次的利用の許諾設定

コンテンツの二次利用とその配布を円滑に行うには、一次コンテンツのライセンスに二次的コンテンツの作成や利用、流通に関する許諾条件が記述されている必要がある。

コンテンツの二次的利用に関する許諾の記述については、現在、MPEG-21 Rights Expression Language [8] で用意された XrML の語彙の中に Adapt や Diminish, Embed, Modify などの二次的コンテンツの制作時に必要とする基本的な操作の Right が用意されている。しかし、これらの

語彙だけでは、二次的利用におけるコンテンツの改変の割合や配置の制御などの詳細な条件を設定する語彙や、作成した二次的コンテンツ配信後の利益分配方法などを設定する語彙が不足している [1, 2]。実際に二次的コンテンツの作成や流通を許可するには、これらの語彙の拡張が不可欠といえるが、本稿では、これらに関しては許諾されたものと仮定して、作成した二次的コンテンツへの権利継承方法や第三者への配信時の権利管理方式について検討する。

3.3 二次的コンテンツの権利継承

二次的コンテンツへの権利の継承は用途に応じて、私的範囲内での利用を目的とする場合の継承と、第三者への配布を目的とする場合の継承に分類できる。私的範囲内での利用を目的とする場合、一次コンテンツの権利処理で得た利用条件を、作成した二次的コンテンツに継承することにより、利用者は取得したコンテンツを正当な利用条件の下で二次的コンテンツを作成したり、作成した二次的コンテンツを一次コンテンツと同様に利用することが可能になる。一方で、全ての権利を継承することは、意図に反した二次的コンテンツの流通や利用を導く可能性を持つ。そこで、二次的コンテンツへの権利の継承を望まない Right に対して、それを明示する語彙 LicenseIssueControl を Condition に拡張した。

LicenseIssueControl は、二次的コンテンツのライセンス発行時に権利の継承を制御したい Right に対して設定する Condition であり、LicenseIssueControl に示す Issuer 情報と License の Issuer が一致することを権利の継承条件とする。二次的コンテンツの License の Issuer は、図1に示すように一次コンテンツの Issuer と異なることから、LicenseIssueControl が設定された Grant は Condition を満たすことができない。これにより、Issue や Obtain などの Right を持つ Grant には、LicenseIssueControl を設定することにより、意図しない利用を制御できる。

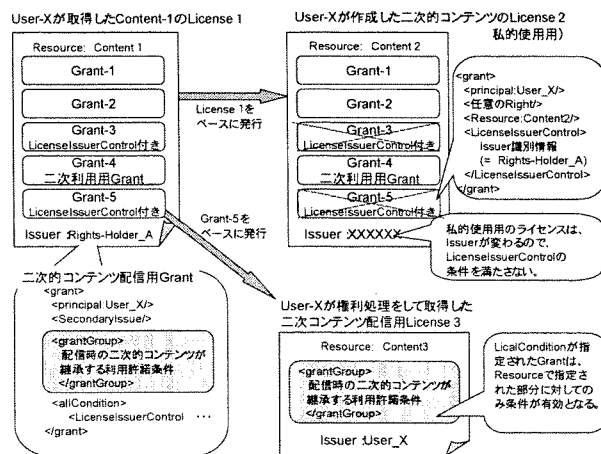


図1 二次的コンテンツの権利継承

3.4 二次的コンテンツ配信時の権利処理

二次的コンテンツは、素材となった一次コンテンツの制作者とそれを利用した二次的コンテンツ制作者の両者に、二次的コンテンツの利用と流通に対する権利が存在する。二次的コンテンツのライセンスは、基本的には一次コンテンツの権利者が定めた二次的コンテンツの利用許諾条件に基づくものであるが、より柔軟な権利の継承とライセンスの発行を可能にするために以下の語彙を拡張する。

- SecondaryIssue

二次的コンテンツの第三者への流通を許可する Right であり、Resource に指定した Grant や GrantGroup を持つ License の発行が可能となる。ライセンスに SecondaryIssue の Grant が存在しない場合は、二次的コンテンツを私的範囲外で利用できない。

- SecondaryIssueCondition

二次流通用の二次的コンテンツのライセンスの発行時に、許可の対象とする二次的コンテンツの形式の制御に使用するものであり、ここで指定された Right のみを使用して作成した二次的コンテンツであることをライセンス発行の許諾条件とするものである。

- LocalCondition

一次コンテンツの権利者が指定する二次的コンテンツの利用許諾条件を一次コンテンツ利用箇所のみ継承させること示す Condition である。Condition に LocalCondition を持つ Grant は、その Right を二次的コンテンツの一次コンテンツのみに適応させ、それ以外の部分の利用条件は二次的コンテンツの制作者の意向を尊重する。

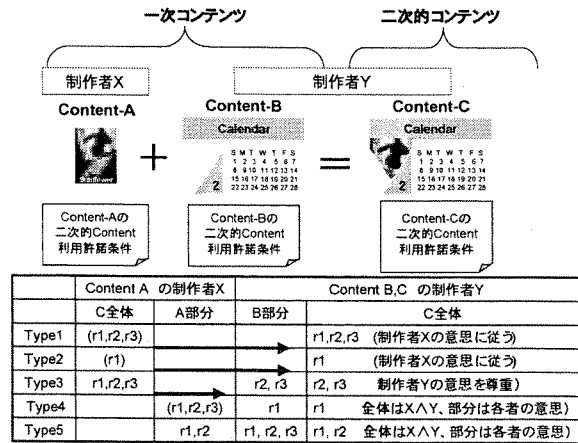
これらの語彙により、一次コンテンツ制作者が二次的コンテンツに継承する利用条件を局所的に適用したり、二次的コンテンツ全体に適用するなどの指定が可能となる。

3.5 権利継承例

図2は、制作者 X が制作した Content-A を使って制作者 Y が二次的コンテンツ (Content-C) を制作した場合の権利継承例を示したものである。ここで、制作者 Y が制作した部分を Content-B としている。

Type 1 と Type 2 は一般的な二次的コンテンツへの権利継承の例である。Type 1 は、一次コンテンツ (Content-A) のライセンスで SecondaryIssue Right の Resource に r1 ~ r3 を含む GrantGroup が指定された例であり、Type 2 は r1 の Grant となっている。この場合、Content-A の SecondaryIssue Right の Resource で指定された条件が Content-C に継承され、Content-C は、Content-A のライセンスで許諾された二次的コンテンツ流通条件以外の Right の追加や削除、条件の変更はできない。

Type 3 は Content-A のライセンスに、複数の SecondaryIssue Right が許諾されている場合である。Content-C の制作者 Y は、制作者 X が許諾する SecondaryIssue Right の中から Content-C に継承したい Right を選択し



* r1,r2,r3は各Contentの利用許諾内容、IはGrantGroupでの指定を意味する。

図2 権利継承例

て Content-C のライセンスに設定できる。Content-C は、最多で Content-A のライセンスが SecondaryIssue Right で指定した全ての許諾条件を継承できる。

Type 4 と Type 5 は、SecondaryIssue Right の Condition で LocalCondition が Content-A に指定されていた例であり、Type 1 ~ Type 3 で示した権利継承ルールが Content-A 利用部分に対して適用される。この場合、制作者 Y は、Content-B 部分の利用条件を自由に設定でき、Content-C 全体の利用許諾条件は、制作者 X と制作者 Y で共通する許諾条件となる。

3.6 二次的コンテンツの流通管理

二次的コンテンツの自由な作成と流通が可能な環境では、流通する二次的コンテンツについて、許諾を必要とした場合のライセンス取得先や権利関係、ライセンスの有効範囲を DRM System が一意に識別できる必要がある。

図3は、コンテンツの流通過程でのライセンス管理の例である。A は一次コンテンツ (ID:01) の権利者 (Rights-Holder 兼 License Issuer) を示しており、ID:01 のライセンス (License1) には、Resource に GrantGroup を持つ 3 種類の Grant が記載されている。また、B ~ F は、License1 に基づいてコンテンツの配信や二次利用をしている利用者である。権利者 A が発行した License1 から利用者 B,C,E が持つ ID:01 のライセンス (License2,4,5) までのライセンス管理は、ライセンスの分散流通環境での管理手法と同様 [5] である。

ID:02 と ID:03 で示すコンテンツは、License2,5 で許諾された条件に基づいて制作した二次的コンテンツであり、それぞれ、私的範囲内で利用可能なライセンス (License3,6) を持つ。ここで、License3,6 の Rights-Holder (RH-I) と License-Issuer (RI-I) は各利用者 (B,E) とする。二次的コンテンツのライセンスは、一次コンテンツ (ID-01) で取得

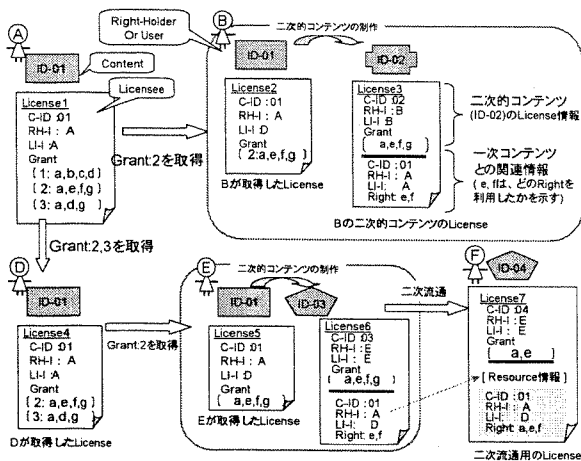


図3 二次コンテンツのライセンス管理

した Grant が継承されており、Issuer は一次コンテンツのライセンスと異なる。また、Resource 情報を持ち、二次利用したコンテンツの ID やその Rights-Holder、License-Issuer、二次利用に使用した Right が記録されている。この情報は、二次的コンテンツがどのような Resource から構成されたかを示すものであり、二次的コンテンツの権利処理時に第三者への配信の可否の判定や利用者が目的の二次的コンテンツを探索する際などに使用する。

二次流通用のライセンスには、これらの情報に加え、LocalCondition により局所的に利用許諾条件が指定された場合は、License7 に示すように該当する Resource の権利情報が記載される。これらの情報により、一次コンテンツのライセンスから、目的に応じた形態の二次的コンテンツを探索したり、二次的コンテンツから一次コンテンツの入手、必要とするライセンスを探索が可能になる。

4. 分散型権利流通と権利再編成

本節では、高性能化した機器の出現などにより権利者や利用者のニーズが変化した状況で、権利の再編成と派生関係の保存を実現し、円滑な利用許諾の発行やコンテンツの利用を実現する権利管理方式のベースとなる要素について検討する。

4.1 権利再編成の必要性

権利の再編成とは、複数の経路から正当に取得した同一 ID のコンテンツ (Resource) の許諾を統合して利用することや、既に流通するコンテンツに対して権利者が追加的に発行する利用許諾を適用する処理であり、ライセンス発行時点では想定しなかった利用許諾を後に発行した場合などが含まれる。これらの権利の再編成の必要性は、利用者側からのニーズとコンテンツ制作者側からニーズの2つの理由から発生する。前者は、分散型権利流通処理環境で想定する機器やコンテンツ、流通形態、利用許諾条件の多様化

により発生するものであり、2節で述べたような多様化する利用者のニーズに応えるには、他の機器で取得した利用許諾の適用や、不足する権利の追加により新たな利用を可能にするなどの権利の再編成が必要になる。後者は、利用機器の機能の多様化や処理能力の向上、時間の経過などにより生じるニーズであり、DRM 技術の進歩などによって、初期の時点では許諾できなかった Right や Condition を追加することで、柔軟なコンテンツの運用が可能になる場合などで必要になる。

しかし、このような権利の再編成は、コンテンツの流通や利用を促進する一方で、意図しないコンテンツ利用を許可し、コンテンツ制作者や配信事業者らの利害を侵害可能性を含む。例えば図4に示すように、レンタル事業者 Y が発行する一定期間の視聴許諾 A (R1,R2,R3) と、他の事業者 Z が発行する複製や共有の許諾 R5 を利用者 U が取得した状況では、利用者 U は R1,R2,R3,R5 の利用許諾により Content-X の視聴や共有が可能になってしまう。こうした権利の組み合わせにより可能となる意図しない利用を防止するために、権利の再編成を明示的に制御する語彙として RecompositionControl を Condition に拡張する。

4.2 Recomposition Control

RecompositionControl の役割は、権利の再編成の権限を持つ Issuer を制御することであり、ライセンスを発行した Issuer が RecompositionControl に設定した Key を持つライセンスだけを有効な再編成の対象としてみなす。

図5は、この様子を示したものであり、分散して流通するコンテンツ X のライセンスの関係を表している。OriginalLicense には、A~E までの Right に関する Grant,GrantGroup が存在し、Right A,B,D,E を含む GrantGroup には RecompositionControl が指定されている。ライセンスの流通環境では、各 Grant のライセンスが複数の事業者から発行されており、利用者の下には多様

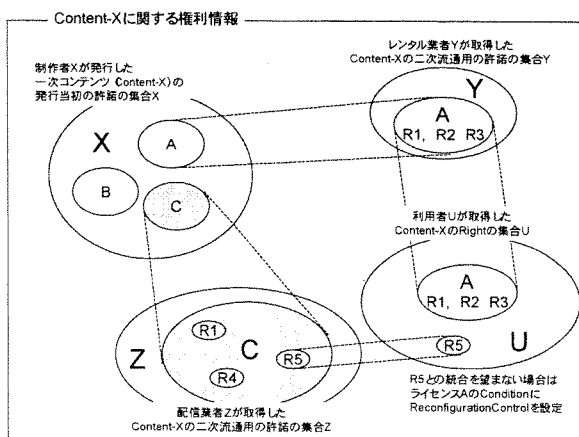


図4 権利の再編成

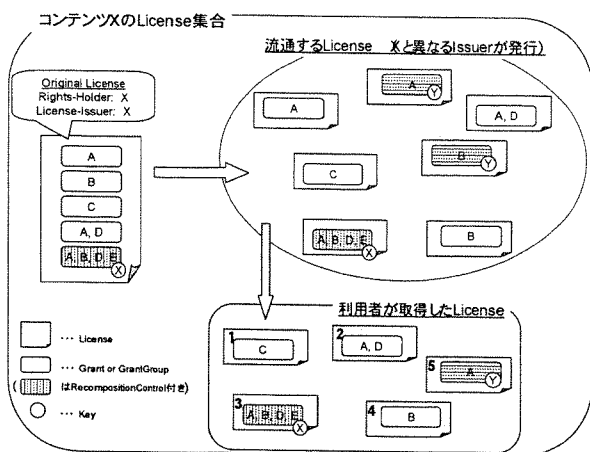


図5 権利の再編成制御

な経路から入手した1～5のライセンスが存在する。利用者は、権利の再編成により異なる経路から取得したライセンスを組み合わせたコンテンツの利用が可能であるが、ライセンス3と5はRecompositionControlが指定されていることから再編成は適用されない。これにより、利用者が可能なコンテンツ利用方法は、ライセンス1,2,4が許諾するA,B,C,Dに基づく利用か、ライセンス3が許諾するA,B,D,E、ライセンス5が許諾するAに基づく利用となる。また、ライセンス3,5は、Keyの異なるRecompositionControlであることから、互いの権利を再編成して利用することはできない。

4.3 ライセンスの追加・更新

4.1.4.2節では、同一の権利者(Rights-Holder)が発行したライセンスから派生したライセンスが多様な経路から流通する状況で、利用環境における権利の再編成制御について述べた。ここで扱う再編成制御とは、一定期間後に権利者(Rights-Holder)が変更した状況での権利の再編成であり、XrMLの語彙にSuccessionIssuerを拡張し実現する。

SuccessionIssuerは、オリジナルのコンテンツの権利者が変更した際、正当に権利を継承した者であることを示すものであり、次のように構成される。

- Resource
新たな権利者に譲ったResourceに関する情報
- Succession Rights-Holder
新たな権利者に関する情報
- Original Rights-Holder
元の権利者に関する情報
- Signature
元の権利者により1～3の内容の正当性を証明する署名

SuccessionIssuerにより、これを持つライセンスを受け取ったDRMは、SuccessionIssuerが示す内容の有効性を

検証し、該当するResourceのライセンスに対して権利を再編成し、新たな利用条件を有効にすることが可能になる。

5. まとめと今後の課題

本稿では、コンテンツ流通環境に存在するDRM機器が権利情報に基づき制御可能であることを前提として、機器の多様化や権利の多様化が進む環境での円滑なコンテンツの流通と利用を実現する分散型権利流通処理方式を提案し、そこで必要となる権利管理方式と権利記述に使用するXrMLの語彙の拡張を行った。XrMLの語彙の拡張により、二次的コンテンツの利用と流通に関するライセンス管理と、分散して流通するライセンスとその許諾内容の管理が可能であり、多様なコンテンツやそのライセンスが流通環境で、各利用者のニーズに応えるコンテンツの利用が可能になると考える。

今後の課題は、本稿で前提としたXrMLに基づく処理を行うDRM Systemの実装として、これまでに検討を行ってきた開放型権利処理システム[3]を拡張し、提案した語彙を使用したライセンスに基づく権利処理とライセンスの管理の検証を行うことが挙げられる。また、XrMLに関しては、コンテンツの二次的利用を許諾する際に編集領域などの詳細な利用条件を記述する語彙の拡張や、二次的コンテンツを再流通させる際の利益分配等に関する条件を記述する語彙の拡張が挙げられる。

参考文献

- [1] 熊沢雅之, 鎌田浩典, 他, “多権利者間の権利関係及び利益配分方式の記述によるコンテンツ再利用支援”, 情報処理学会 研究報告 電子化知的財産・社会基盤 No.03-9 (1998)
- [2] 豊城かおり, 下條真司, 他, “コンテンツの編集を考慮した権利管理機構の提案と実現”, 情報処理学会 研究報告 コンピュータセキュリティ No.16-41 (2001)
- [3] 関亜紀子, 亀山渉, “コンテンツ流通における開放型権利処理方式の実現と評価”, 情報処理学会 研究報告 電子化知的財産・社会基盤 No.19-8 (2003.2)
- [4] 木下 信幸, 中西 康浩, 吉岡 誠, “許諾コードによる権利記述技術について”, 情報処理学会 研究報告 電子化知的財産・社会基盤 No.20-13 (2003.8)
- [5] 関亜紀子, 亀山渉, “円滑な権利運用と管理に向けた権利情報の記述方式の提案”, 第2回 情報科学技術フォーラム N-018 (2003.9)
- [6] 総務省情報通信政策局, “デジタルコンテンツのネットワーク流通市場形成に向けた研究会(第四回) 議事要旨”, デジタルコンテンツのネットワーク流通市場形成にむけた研究会 (2001.5)
- [7] 総務省情報通信政策局, “何でもどこでもネットワークの実現に向けて～ユビキタスネットワーク技術の将来展望に関する調査研究会 報告書～”, ユビキタスネットワーク技術の将来展望に関する調査研究会 (2002.6)
- [8] ICO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, “Rights Expression Language”, ISO/IEC FDIS 21000-5:2003(E), (2003.7)

コンテンツ流通ビジネスのモデル化と評価に関する検討

関 亜紀子[†] 亀山 渉[†]

コンテンツの流通形態や利用形態の広がりにより、Digital Rights Management の必要性が高まる中、さまざまなコンテンツ流通ビジネスにおいて、DRM System や DRM 技術が導入されている。これらの適切な活用は、効果的な権利の運用や管理に繋がると考えられるが、今日、これらの明確な選択基準や評価基準は存在しない。本稿では、この DRM 技術と DRM モデルの選択手法、DRM System の評価手法に関して、コンテンツ流通における各種 DRM 処理の分析とコンテンツ流通ビジネスのモデル化を図ることにより検討する。

On Contents Distribution Business Modeling and its Evaluation

AKIKO SEKI[†] and WATARU KAMEYAMA[†]

Digital Contents have come to be used in various places, and Digital Rights Management is becoming an important technology. So, many contents distribution business has implemented DRM System and DRM technology. Effective rights management can be attained by utilizing such DRM technology appropriately. However, selection or evaluation criteria of such technology do not exist today. Therefore, this paper analyzes each DRM processing in digital contents distribution and considers modeling of contents distribution business. And, it proposes the selection technique of DRM technologies, and the evaluation technique of DRM system.

1. はじめに

今日のコンテンツ流通ビジネスは、様々な流通形態において、コンテンツのデジタル化が進んでおり、「映像系」「音楽系」「ゲーム系」「出版・情報系」に分類されるデジタルコンテンツが、「パッケージ型」「ネットワーク型」「放送型」といった形態で流通している [1]。

こうした、コンテンツのデジタル化や流通形態の多様化、また、近年のデジタル処理技術や通信能力の向上により、コンテンツの多面的な運用と利用への期待と同時に、コンテンツ制作者の意に反した、コンテンツの利用や流通が懸念されるようになった。こうした背景から、コンテンツ流通に付随する様々な権利や権利情報を、効果的に管理し運用する技術が求められるようになり、Digital Rights Management (DRM) の考え方が重要視されている。

DRM に関する研究は、コンテンツの保護や管理技術、権利情報の管理や運用技術の検討がある。また、これらの DRM 技術と課金・決済技術や暗号化方式、認証方式などを組み合わせて、利用許諾の発行や利用制御を実施する権利処理システム (DRM System) の研究や、それらを活用したコンテンツ流通モデルが多数、提案されている (図 1)。

コンテンツ流通ビジネスにおいて、効果的な権利の運用や管理を展開するには、これらの多数の DRM 技術から権

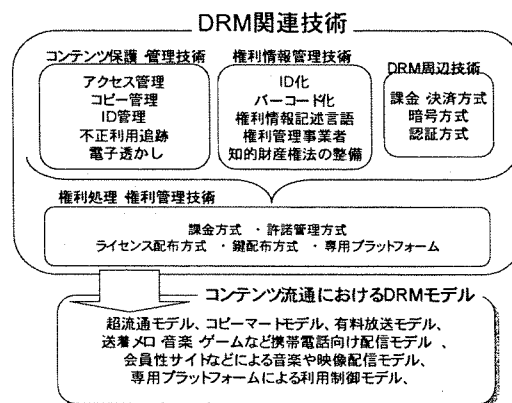


図 1 コンテンツ流通における DRM 関連技術

利者や権利運用者らのニーズに適した DRM 技術の選択と DRM System の構築を行い Digital Rights Management を実現する必要がある。これに対して、現状では、個々の DRM 技術に関して、類似方式間での性能評価はできるが、異なる特性の DRM 技術の比較評価や、複数の DRM 技術を組み合わせて構成された DRM System の評価については、有効な評価手法が定まっていない。また、コンテンツ流通ビジネスにおいては、制作者と利用者間の直接取引から、複数の仲介者を経て最終的なコンテンツ消費者の下へ流通する取引形態など様々な流通形態が存在することから、各ビジネス形態によって、有効な DRM 方式や、そ

[†] 早稲田大学大学院国際情報通信研究科
Graduate School of GITS, Waseda University

ここで使用する DRM System の構成が異なることが予想される。

以上の背景から、本稿では、コンテンツ流通における Digital Rights Management について分析し、そのモデル化と、コンテンツ流通ビジネスとの対応関係を検討し、各ビジネスモデルに適したコンテンツ流通形態と、DRM モデルの導出手法を検討する。

2. 評価モデル導出手順

コンテンツ流通ビジネスのモデル化と、その評価手法の導出と評価を、以下の手順で行う。尚、本稿では手順 1 から 3 までを検討する。

1. Digital Rights Management の定義 (3 節)
 - 1-1. コンテンツ流通における前提条件 (3.1 項)
 - 1-2. 基本モデルと DRM System の定義 (3.2 項)
2. コンテンツ流通における DRM のモデル化 (4 節)
 - 2-1. 基本 DRM 処理の分類 (4.1 項)
 - 2-2. DRM 処理の細分化 (4.2 項)
 - 2-3. Player の分類 (4.3 項)
 - 2-4. 取引形態の分類 (4.4 項)
3. コンテンツ流通ビジネスのモデル化 (5 節)
 - 3-1. 基本 DRM モデルの導出 (5.4 項)
 - 3-2. 基本ビジネスモデルの導出 (5.5 項)
4. 評価指標の導出
5. ビジネスモデルの最適化
6. 既存ビジネスとの比較評価

3. Digital Rights Management の定義

財団法人 情報処理相互運用技術協会 セマンティック Web 委員会が作成したセマンティック Web 用語集 [2] によると、Digital Rights Management とは、「著作権をはじめ、コンテンツやサービスの利用に関わる権利を保護、管理するための技術。最初の「D」(デジタル)はデジタルコンテンツに限定するものではなく、デジタル技術を使った管理という意味」とされている。この定義の下に、本稿ではコンテンツ流通における Digital Rights Management は、「コンテンツの制作から流通、利用における全過程で発生する、コンテンツ流通に伴う権利を、DRM System を用いて管理すること」と定義する。

コンテンツの流過程をコンテンツの創造から消費までとすると、権利は、コンテンツの創造活動の開始と同時に発生することから、コンテンツ流通における Digital Rights Management は、コンテンツの創作段階から消費までの流過程が管理対象となる。これに対し、本稿は、コンテンツ創作後、市場への提供を考えるコンテンツ (Contents) とその使用权 (Rights)、それらの情報の管理や運用する権限 (License) に関する、流通から消費までの過程を主な管理対象とする。

3.1 コンテンツ流通における DRM の前提条件

以下に、本稿で前提とするコンテンツ流通環境とそこでの Digital Rights Management の特徴を定義する。

- コンテンツ流通環境
コンテンツ流通における目的の異なるさまざまなドメインから構成される環境であり、用途や形状の異なる多様なコンテンツが流通する。
- DRM の目的
Digital Rights Management の目的は、流通する情報の権利の保護・管理 (Rights Management) と、権利の許諾制御 (Rights Processing)、権利の利用制御 (Rights Control) であり、DRM System がこれを実現する。
- Digital Rights Management 環境
ある情報 (主にコンテンツ) に関する、DRM を実現する環境を指す。DRM 環境では、性質の異なるドメイン (DRM ドメインや非 DRM ドメイン) が混在するコンテンツ流通環境において (図 2)、一つ以上の DRM ドメインが連携して DRM を実現する。

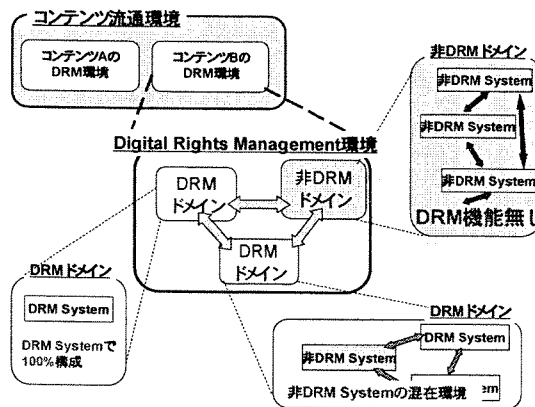


図 2 Digital Rights Management 環境のイメージ

- DRM ドメイン
一つ以上の DRM System が存在する DRM 環境を指す。DRM ドメインでは、そこに存在する DRM System が連携して、その内外を流通する情報 (権利やコンテンツなど、権利が付随する情報) の利用制御や出力制御を行い、コンテンツの制作から消費までの流過程における権利保護と管理 (DRM) を実現する。
- DRM の管理対象
DRM の対象となる情報は、DRM 環境に存在する権利や権利が付随する情報であり、コンテンツ (Contents) とその権利 (Rights)、権利の利用許諾を示すライセンス (License) が主な管理対象である (以降、「情報」と呼ぶときは、これら 3 つを指す)。また、各情報は、図

3に示す3つのDRM処理(管理処理・許諾処理・出力処理)を必要とする。

- DRMを必要とする情報の性質

DRMを必要とする情報は、コンテンツ流通環境に投入する際に、利用許諾やその条件を示すライセンス情報が設定される。また、それ自身は許諾処理を行ったライセンスを入手するまでは、利用できない形式に保護された形で流通する。

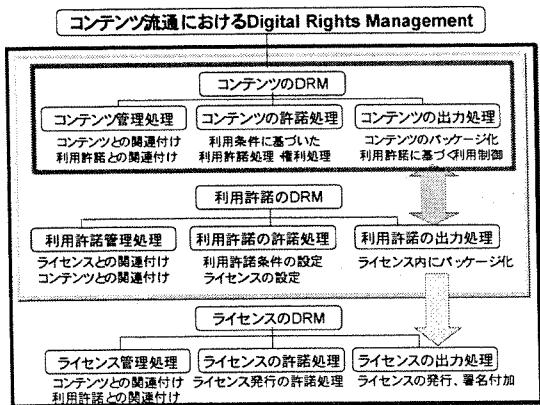


図3 コンテンツ流通における各情報の DRM

3.2 DRMの基本モデルとDRM Systemの定義

上記のDRMの前提条件を整理すると、コンテンツ流通におけるDRMに必要な基本機能は、図4に示す「管理機能」「許諾機能」「出力機能」であり、これらは、「管理制御処理」「許諾制御処理」「出力制御処理」のDRM処理を備えたDRM Systemが実施する。

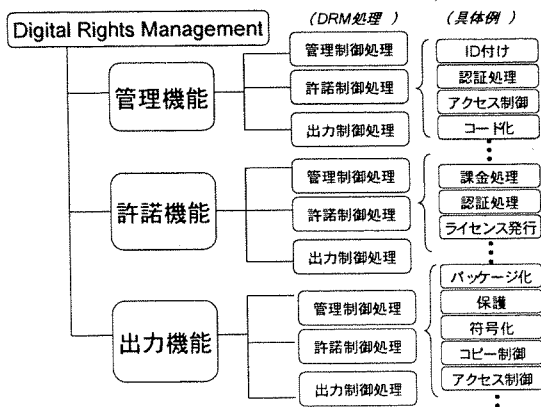


図4 DRMの基本処理とその処理機能

本稿では、これら3つの制御処理から構成するシステムを、DRM Systemと定義する。DRM Systemは、図5の基本構成の下で、各制御処理が取扱う情報の違いや、具

体的な処理内容の違いにより、異なる特性のシステムとなる。これにより、用途に合わせて、権利処理を主に行うものや、コンテンツの保護を主とするもの、総合的なDRMを実現するDRM Systemなどが構成できる。

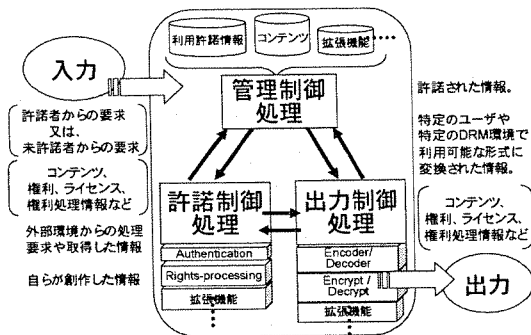


図5 DRM Systemの基本構成

管理制御処理 コンテンツや、利用許諾、ライセンス、その他の認証情報など、DRMを必要とする情報の管理を行う。主な役割は、情報の保管と、取得要求に対する状態の判定であり、許諾された者からの要求への応答である。具体的には、管理する情報の検索機能や、アクセス制御機能、ID付けなどがある。

許諾制御処理 コンテンツや、ライセンスなどの情報の利用時に、許諾内容や利用許諾条件を確認し、許諾の発行制御を行う。具体的には、権利処理や、ユーザ認証、課金処理、ライセンス設定などがある。

出力制御処理 DRM Systemから外部への、情報の出力制御や利用制御を行う。情報の出力許諾の確認や出力形式の変換、許諾条件に沿った出力制御を実施する。具体的には、コンテンツやライセンスの保護や符号化、電子署名挿入などのパッケージ処理や、コピー制御、アクセス制御などの利用制御処理がある。

DRM Systemを構成するこれらの処理は、互いに連携しながら、利用許諾条件の理解や判定、主とする処理を実施し、コンテンツ流通におけるDigital Rights Managementを実現する。

4. コンテンツ流通形態とDRMのモデル化

コンテンツ流通におけるDRM形態をモデル化するに当たり、コンテンツ流通におけるDRMの基本処理を分析し、細分化する。その上で、各処理を担当するPlayerを抽出し、既存のビジネスモデルやコンテンツ流通モデルとの関連性を検討する。

4.1 DRMの基本処理の抽出

ここでは、コンテンツの制作者(権利者)と利用者が、直接取引を行う、一次流通におけるDRMをベースに、コンテンツ流通におけるDRMの基本処理を抽出する。

DRMの基本的な役割は、権利者が設定した利用許諾条件に基づく、コンテンツの流通と利用の制御にあった。このことから、コンテンツの流通における基本的な DRM 処理を、図6に示す、流通前、流通時、流通後の処理に分類する。

流通前の DRM 処理は、主にライセンスの設定に関する処理である。コンテンツ流通市場に提供するコンテンツや許諾する権利の利用に対して、利用条件や利用許諾条件を設定し管理することにある。管理処理では、流通予定のコンテンツやそこに付随する権利情報の管理を行い、許諾処理では、それらに対するライセンス設定、出力処理では、ライセンスとコンテンツ、権利利用許諾条件のパッケージ化(関連付け)など、市場へ提供する情報の権利に関する DRM 処理を行う。

流通時の DRM 処理は、流通させる情報の管理と販売、配布に関する DRM である。管理処理では、流通させるライセンス条件やコンテンツの管理を行い、許諾処理では、それらの販売やライセンスの発行、出力処理では、それらの配信可能な形式への変換や保護などの配信に関する DRM 処理を行う。

流通後の DRM 処理は、配信したコンテンツの利用制御である。管理処理は、主に、取得したライセンスやコンテンツの管理を行い、許諾処理は、ライセンス情報に基づいた利用許諾の確認や制御を行う。また、出力処理では、ライセンス情報に指定された利用条件に従った利用制御や、出力形式への変換など、利用に関する DRM 処理を行う。

コンテンツ流通における DRM では、これらの流通前、流通時、流通後の3つの段階に区分でき、各段階の DRM 処理により、コンテンツの提供から消費までの DRM が実現する。コンテンツ流通ビジネスにおいて、各事業者は、必ずしも、これらの3つの段階の DRM を行う必要は無く、それぞれのビジネスモデルに応じて、必要な DRM を行えばよい。例えば、コンテンツの販売までの流通過程 DRM を対象とするビジネスでは、流通前と流通時におけ

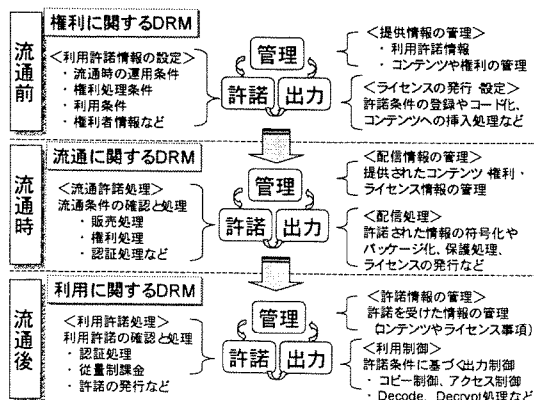


図6 コンテンツ流通における DRM 処理

る DRM 処理を自らの DRM ドメイン内で実現すればよい。このように、DRM 処理のうち、どの処理のどの機能を、自らの DRM ドメインで実施するかや、他のドメインとの関連を設計することによって、コンテンツの流通形態や利用形態、その安全性や利便性などの異なる DRM 環境が実現する。

4.2 DRM 処理の細分化

多くのコンテンツ流通取引では、コンテンツとそのライセンス、利用許諾を一体化して販売・配布されている。しかし、暗号化コンテンツの流通と、その復号鍵の配布のように、それぞれの販売処理やライセンス発行処理を独立に実施し、両者が揃った時点で、コンテンツなどの利用が可能になる流通形態も存在する。

こうした背景から、コンテンツ流通環境に流通する情報と、それに対して行う、各 DRM 処理の観点から、コンテンツ流通過程を分割し、各情報の発生から消費までのライフサイクルと、その流通過程での DRM 処理との関係を示したものが、図7と表2である。各情報は、それぞれ8つの処理の状態を持ち、創造、発行、管理、提供、分配、購入、受取、消費の各段階で DRM を必要とする。

	コンテンツ	権利情報	ライセンス
創造 発行	Contents Create	Rights Create	License Create
	Contents Issue	Rights Issue	License Issue
管理	Contents Manage	Rights Manage	License Manage
	Contents Provide	Rights Provide	License Provide
販売 請求 購入	Contents Purchase	Rights Purchase	License Purchase
	Contents Distribute	Rights Distribute	License Distribute
譲渡 受取	Contents Receive	Rights Receive	License Receive
	Contents Consume	Rights Consume	License Consume

図7 情報のライフサイクルと DRM 処理

これらの状態のうち、創造と発行は、創作活動などにより新たに発生した Rights にライセンスを付加して流通を開始する際(一次流通の開始時)に起こる状態である。また、それ以降の管理、提供、分配、購入、受取は、情報の一次利用や二次利用、二次流通など、異なるドメインへ情報が移動する度に、繰り返し起こる順序異なる状態である。情報の流通は、その発行後、これらの状態間を繰り返し移動し、最終的には消費の状態で終わり、消費の状態へ来た情報は、それ以降、流通することは無いものとする。

4.3 Player の分類

図7の分類では全24種類の DRM 処理がコンテンツ流通環境に存在した。これら全ての DRM 処理をコンテンツ制作者 (Contents-holder と Rights-holder) らで実施する

表 1 各 DRM 処理と DRM System の対応関係

処理 (図中の分類)	主な機能	DRM の内容
創造 (create)	管理制御	発生した権利情報やコンテンツの分類と管理
発行 (issue)	許諾制御	発信するコンテンツやライセンス、権利情報に対する利用許諾条件の設定処理
管理 (manage)	管理制御	保管する情報の管理
提供 (provide)	許諾制御	販売処理や権利処理、利用条件の確認などの許諾発行処理
分配 (distribute)	出力制御	配信する情報の符号化や保護、パッケージ化などの出力情報の流通制御
購入 (Purchase)	許諾制御	利用許諾などの取得処理とその利用権限の譲渡処理
受取 (receive)	管理制御	受取りと次の利用者への利用権限などの譲渡処理
消費 (consume)	出力制御	ライセンス情報に基づいた利用制御や出力処理

と仮定すると、コンテンツ流通における Player は、権利者 (ライセンス提供者) と利用者 (ライセンス利用者) である。全ての取引が、権利者と利用者の直接取引であるとき、コンテンツ流通における DRM の Player は二人となる。

しかし、現実のコンテンツ流通ビジネスの多くは、これらの処理の他事業者への委託や、流通業務のライセンス発行などによる、第三者を介した仲介取引が行われている。その過程では、コンテンツの二次利用や二次流通により新たな権利やライセンス、コンテンツが発生し、仲介者が次の利用者にとっての権利者となることがある。

このような背景から、コンテンツ流通環境における全ての Player は、権利を利用して何らかの処理を実現する権利利用者に属すとする。その上で、一次コンテンツの一次流通者、二次流通者、二次利用者、また二次利用して制作された二次コンテンツの一次流通者、二次流通者、二次利用者を分類し、各 Player に関して、ライセンスの提供と利用という観点から分類したものが図 8 である。

4.4 取引形態の分類

コンテンツ流通の取引形態は、大きく直接取引と仲介取引に分類できる。文献 [3] では、これらの取引形態に関して、コンテンツ制作者が、自ら一次配布を行う取引を生産者主導型モデル、制作者から委託されたコンテンツを、二次配布する取引を仲介者主導型モデル、また、仲介者から入手したコンテンツを、二次配布する取引を消費者主導型モデルと分類している。

本稿では、ここに、コンテンツ制作者からライセンスを得た者が、利用許諾条件に基づいて、コンテンツを二次配布する取引について拡張し、仲介者主導型モデルを委託型と許諾型に分類する。また、生産者主導型モデルを、制作者主導型モデルと呼ぶことにする。以下に、各取引モデルにおいて、各権利利用者のドメインで実施する DRM の概

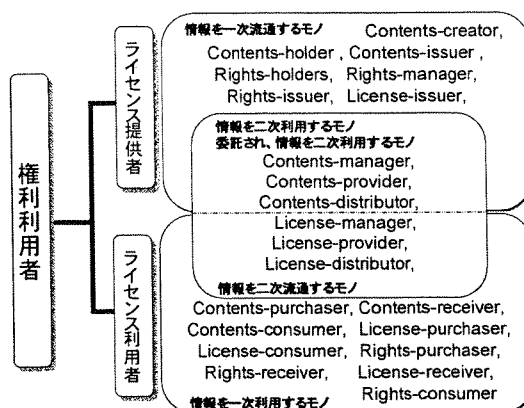


図 8 Player の分類

要を整理する。

制作者主導型モデル コンテンツ制作者自らのドメインにおいて、提供するコンテンツや許諾する権利に対してライセンスの設定を行い、その許諾発行処理やコンテンツの保護などのパッケージ化、配信処理など、権利と流通に関する DRM を行う。

仲介者主導-委託型モデル コンテンツ制作者のドメインでは、提供するコンテンツや許諾する権利に対するライセンス条件を設定などの流通前の DRM 処理を実施し、仲介者に流通処理全般の DRM を委託する。委託を受けた仲介者のドメインでは、制作者から受けたコンテンツとライセンス条件を元に、許諾発行処理と出力制御処理など、流通に関する DRM を行う。

仲介者主導-許諾型モデル 仲介者のドメインでは、コンテンツ制作者との直接取引により得たライセンス、或いは、他の仲介業者から得たライセンスに基づいて、許諾発行処理や出力制御処理など、流通に関する DRM を行う。事前にライセンスを得ることを除くと、委託型モデルと同様の DRM を行う。

消費者主導型モデル 消費者のドメインでは、コンテンツ制作者、或いは、仲介者から得たライセンスに従い、コンテンツの出力制御処理などの、利用に関する DRM を行う。消費者ドメイン内の DRM System には、他者への許諾発行機能は存在せず、既に与えられた許諾範囲内での利用や流通となる。

例えば、図 9 の A-B-C 間の取引モデルは仲介者主導-委託型モデルであり、A-F-G 間の取引モデルを仲介者主導-許諾型モデルである。この例で、仲介者 B は、コンテンツの許諾発行処理業務と利用者 C へのコンテンツの出力制御処理 (符号化や暗号化、パッケージ化など) を担うことになる。A-D, A-F 間の取引は、仲介者 B と同様の業務を、権利者 A 自身が行う、制作者主導型モデルである。D-E 間の取引は、コンテンツの二次配信時に、利用許諾処理が存在しない、消費者主導型モデルである。尚、ここで E は、

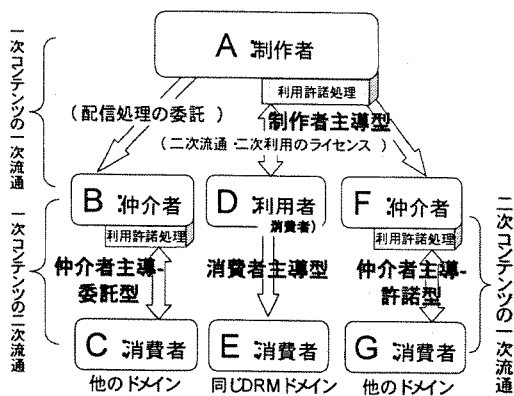


図9 コンテンツ取引形態

Dと同じ許諾ドメインに属するものとする。

4.5 既存ビジネスとの対応関係

4.4項で分類した取引モデルと既存ビジネスとの対応関係を示したものが表2である。

表2 取引モデルと既存ビジネスの対応関係

取引モデル	取引の概要	流通対象
生産者主導型	有料のDBの提供	情報
	コンテンツホルダによる動画配信	動画
	プログラマによるProgramのOnline販売	Program
仲介者主導-委託型	映画配給会社による映画の販売活動	上映権, 映画
	デジタル放送受信用チューナの製造と販売	視聴権
	音楽配給業者から通信事業者へ携帯電話向けの音楽配信業務の委託	音楽
仲介者主導-許諾型	音楽CDのレンタル業務	CD
	映画コンテンツの放送	放送用映画
消費者主導型	図書館の本の貸し出し業務	本
	社内でのProgramの共有	ライセンス

5. コンテンツ流通ビジネスのモデル化

ここまでの検討で、コンテンツ流通における Digital Rights Management には、Contents, Rights, License について様々な DRM 処理が存在し、最大で 24 種類に区分された (4.2 項)。これらの DRM 処理を、全てを権利者が実行することも可能だが、多くの場合、これらは、いくつかの事業者との分業体制により行われている。

コンテンツ流通ビジネスにおける分業も、基本的には、既存の他の製造業や流通業の関係と同様に、それぞれの事業者の中核とする技術を中心に分業体制がとられていると考えられる。コンテンツ流通ビジネスにおける分業の特徴は、その中で、コンテンツの創造から消費までの流通過程

における Digital Rights Management の実現について考慮すべき点にある。

例えば、コンテンツの流通過程で、他のビジネスと同じシステム (決済システムや配送システムなど) を使用する場合、一般に、そこには DRM System は存在しない。こうした DRM 機能の存在しないドメイン間 (3.1 項-図2の非 DRM ドメイン) をコンテンツが流通する場合は、それ以前までに、一連の DRM 処理を終えるか、そのドメイン内での DRM と、次の DRM ドメインへ移動した際に、DRM 処理を再開できるような、出力処理を施しておく必要がある。

以上の理由から、コンテンツ流通におけるビジネスモデルと DRM モデルの設計では、コンテンツの流通過程に、どのような特性のドメインが存在するかを明らかにした上で、各ドメイン内外の DRM 方式を検討する必要がある。

5.1 ドメインの分類と定義

コンテンツ流通取引では、少なくとも制作者と利用者が存在する。コンテンツ流通が直接取引型であるとき、ここでは、制作者が管理制御する環境を権利者ドメイン (または、制作者ドメイン) とし、利用者の環境を利用者ドメインと定義する。また、仲介取引型であるとき、仲介者が担当する業務全体を仲介者ドメインとし、消費者 (End-user) の環境を消費者ドメインと定義する。これら、仲介者ドメインと消費者ドメインは、利用者ドメインのサブドメインでもある。また、4.4 項の仲介者主導-委託型取引や仲介者主導-許諾型取引を区分するとき、委託型取引は権利者ドメインに属し、許諾型取引は利用者ドメインに属するものとする。

各ドメインの特性は、制作者ドメインとの関連が近い程、確実な DRM が可能であり、離れる程 (消費者ドメインに近づく程)、DRM の不確実性が高くなるものとする。また、各ドメイン内外の取引者数 (利用者数) が多いほど、不確実性が高くなるものとする。以上から、同じ DRM 処理を必要とするとき、消費者ドメインに近いドメイン程、また利用者数が多いほど、高度なセキュリティ技術や DRM 技術が必要になるとする。また、ドメインの中には、DRM 機能を持たない非ドメインも存在することに注意する。

5.2 ドメインの抽出

ドメインの抽出は、各事業者の目的や中核技術から委託できる処理とできない処理、自身で行うべき DRM 処理を明らかにすることによって、区分できると考える。

図 10 は、コンテンツ流通における各情報 (コンテンツ、権利、ライセンス) が、創造されてから消費されるまでの流通過程を、左から右へ時系列に並べ、各流通過程と関連の深いドメインを示したものである。

今、あるコンテンツ制作者 (権利者) のコンテンツ配信目的を、「創造したコンテンツの、権利許諾情報に基づいた円滑な流通と運用、利用」と仮定する。この時、この制作者の中核となる活動は、提供するコンテンツの創造と権

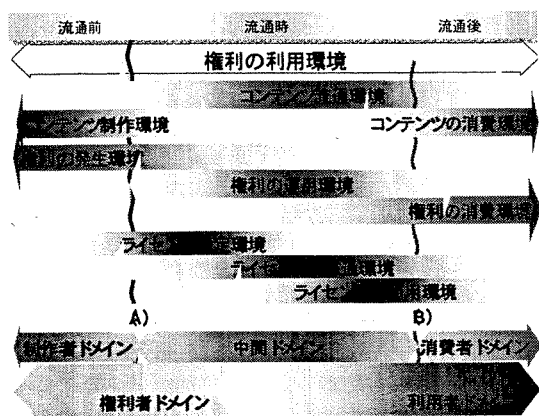


図 10 コンテンツの流通過程と DRM の関係

利許諾情報の設定に関する DRM 処理である。このことから、図 10 の波線 (A) の部分で、最低限、制作者ドメインで行うべき活動 (波線 (A) の左側) とそれ以外を区分できる。

次に、この残りの処理に対して、消費者 (End-user) に許諾する処理、消費者の環境で管理する DRM 処理を波線 (B) で区分したとすると、波線 (B) より右側が消費者ドメインとなる。残りの波線 (A)-(B) 間の処理は、直接取引型であるとき、制作者または消費者ドメイン、或いは、両方に装備する DRM 処理となる。また、仲介取引型である場合、これらの処理は、仲介者を含めた 3 者の何れかのドメイン、或いは、全てのドメインに分類可能な処理となる。

5.3 コンテンツ流通ビジネスの DRM モデル導出手順

以上のようなドメインの区分により、各ドメインのコンテンツ流通における役割が明らかになる。コンテンツ流通における DRM 環境の設計では、ドメインの区分や、各ドメイン間の処理の構成、Player や使用する DRM System、DRM 技術を決定する必要がある、これらの構成により、コンテンツ流通環境の性質が変化する。

そこで、本稿では、以下の手順により、コンテンツ流通ビジネスのモデル化を行い、そこでの DRM 環境の構成の、導出手法を検討する。

1. 初期条件の決定
2. 前提条件を設定
3. 最小機能構成の導出
4. ドメインの分割
5. DRM ドメインの発見と DRM System 構成の導出
6. Player の配置
7. DRM System の選択と配置の最適化
8. コンテンツ流通ビジネスモデルの最適化

5.4 基本モデルの導出

コンテンツ流通モデルの導出において、コンテンツ流通環境の初期条件と、権利者が求める基本的なシステム要件を前提条件として導出する、最小限の機能で構成されたコ

ンテンツ流通モデルを基本モデルとする。基本モデルは、5.3 項に挙げた手順の 1 から 3 を用いて導出する。

以下に、基本モデルの導出時に前提条件とする、基本システムの要件に挙げる項目と、基本モデルの導出手順を示す。尚、上記の手順における初期条件とは、対象となるコンテンツ流通過程において普遍的な要素であり、

5.4.1 前提条件 (基本システム要件)

1. DRM 処理の対象となる情報の特定
(Contents, Rights, License, その他の関連情報)
2. 前提条件 1 で導出した情報の中で、許諾処理 (Rights-Processing) が必要な情報を特定
3. 情報の流通形態の特定
(Contents と Rights の一体化又は分離)
4. 誰にも許諾しない利用形態 (流通形態) の特定
5. 利用者に許諾する利用形態の特定
6. 中核技術、中核とする活動の特定

5.4.2 基本モデルの導出手順

4.2 項の図 7 に存在する各処理を、前提条件や初期条件に基づいて、権利者/制作者ドメイン、利用者/消費者ドメイン、中間ドメインへ配置していくことにより、コンテンツ流通における基本モデルを導出する。ここでは、初めに、全ての処理が中間ドメインに配置しておき、以下の手順で各ドメインへ配置していくことにより、導出する。

- (1) 初期条件に該当する DRM 処理を該当ドメインへ移動し、確定項目とする。
- (2) 前提条件 4 の該当する DRM 処理を排除する。
- (3) 前提条件 5 の該当する DRM 処理を消費者ドメインへ移動し、固定項目とする。
- (4) 前提条件 6 の該当する DRM 処理を権利者ドメインへ移動し、固定項目とする。
- (5) 前提条件 2 の該当する DRM 処理をマークする。
- (6) 手順 (5) との関連する DRM 処理を残し、その他の処理を中間ドメインから移動し、それらを保留処理とする。
- (7) 手順 (5) でマークした DRM 処理 (Rights-Processing) を実行するまでの情報や要求の流れを確認し、不足する DRM 処理を充足する。
- (8) 手順 (5) の処理を実施するまでの情報や要求の流れから、各 DRM 処理の結合関係を明らかにする。
- (9) 手順 (8) で未使用となった DRM 処理を取り除き、保留処理とする。

5.4.3 基本モデル導出例

上記の前提条件に対して、以下のような前提条件を持つ音楽制作者 (権利者) によるコンテンツ流通ビジネスの基本モデルを導出する。

前提条件 1 Contents, Rights, License

前提条件 2 Contents の販売時と Rights の利用時

前提条件 3 Contents と Rights は別の経路で流通

前提条件 4 音楽の創作と発行、ライセンス設定

前提条件 5 権利の販売や譲渡

前提条件 6 情報の取得、購入、消費

ここでは、権利者が音楽の制作者であることから、初期条件は、権利とコンテンツの創造、またそれらを発行する権限は、制作者にあるものとする。この初期条件と上記の前提条件を下に、5.4 項のモデル導出手順に従って、手順 1 から 9 までの操作を行い導出した基本モデルを図 11 に示す。

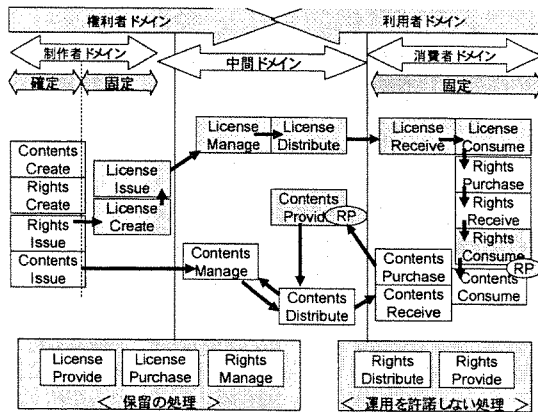


図 11 DRM モデル導出の流れ

5.5 基本ビジネスモデルの導出

基本ビジネスモデルの導出は、図 11 で中間ドメインに残された処理を、どのドメインに割り当てるかを検討することにある。この割り当て問題は、各ドメインの先行・後続関係や境界の位置、また基本モデルで配置した処理との行程管理を考慮して解いていく。

図 11 に対して、この問題を解くとき、まず、中間ドメインまでの処理を全て権利者ドメインとし、権利者ドメインと利用者ドメインの二者間に境界を置く。次に、各ドメイン内に存在する各 DRM 処理の結合関係や行程管理、ドメイン間の先行・後続関係を分析する。

この結果、今、許諾処理 (Rights-Processing) と関連性の高い DRM 処理として、図 12 に示す DRM 処理が抽出されたと仮定する。このとき、抽出した各処理の機能特性を分析し、それらに権利者特有の機能の有無を確認する。ここで、特有の機能が見られない場合は、これらの処理は、他の同業者と共有したり、他の事業者が提供する DRM System の利用や分業が可能な DRM 処理となる。また、残りの処理に対して、DRM 特有の機能が存在しない場合は、それらは、一般の流通システムや管理システムと代替可能な処理といえる。

以上の分析から、中間ドメインに位置していた DRM 処理の再配置や新たな境界の挿入し、また、各ドメインの特性を取り入れて最適化する。例えば、利用者ドメインに多くの DRM 処理を移動することは、利用の柔軟性を高める

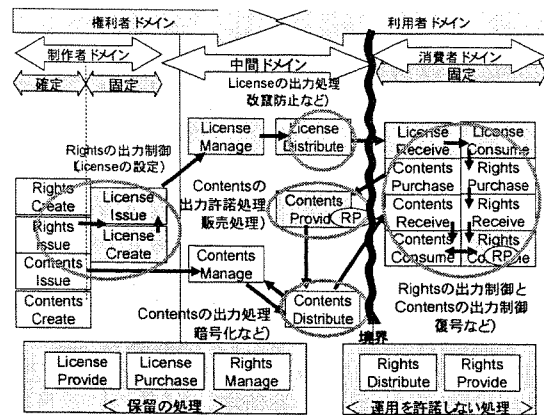


図 12 DRM モデル導出の流れ

が、一方で、DRM 環境の不確実性を高めることになる。また、仲介者ドメインを作成し処理を委託することは、制作者ドメインに比べ不確実性が高くなることから、権利者特有の DRM 機能を委託する際は、より信頼性の高い取引システム (DRM System) の採用が必要となる。

6. まとめと今後の課題

本稿では、コンテンツ流通における DRM の定義とモデル化、さらに、コンテンツ流通ビジネスのモデル化について検討し、コンテンツ流通ビジネスの基本モデルの導出までを行った。ここで導出した基本ビジネスモデルにおいて、更に、保留とした処理の拡張や、DRM の機能特性を変化させることによって、その評価やビジネスモデルに違いが現れると考えられる。

今後の課題は、本稿の検討において、ビジネスモデル導出の際に設定した前提条件の項目の追加や削除、またビジネスモデルの最適化で使用した各ドメインの特性について、再検討する必要がある。その上で、2 節に挙げた手順 4 以降を検討し、コンテンツ流通モデルの評価方式を導出することである。

参考文献

- [1] 財団法人デジタルコンテンツ協会, “デジタルコンテンツ白書 2003 —世界をめざすコンテンツ産業—”, 財団法人デジタルコンテンツ協会, ISBN4-944065-12-4 C3000 (2003.6 第 1 版) pp.33-50
- [2] “セマンティック Web 用語集”, 財団法人情報処理相互運用技術協会 セマンティック Web 委員会 (2004.1) <http://www.net.intap.or.jp/INTAP/s-web/data/glossary.htm>
- [3] 木村誠, “デジタル権利マネジメント (DRM) 技術と e ビジネスの研究 — 情報価値とビジネスモデル —”, 日本経営学会 第 75 回大会予稿集 pp.272-276 (2001.9)

コンテンツ流通とライセンス管理体系に関する一考察

関 亜紀子[†] 亀山 渉[†][†] 早稲田大学大学院国際情報通信研究科

1 はじめに

情報処理技術の向上やネットワークの大容量・高速化、コンテンツのデジタル化に伴い、国内外でコンテンツの利用における契約処理のデジタル化が求められるようになり、Open Digital Rights Language (ODRL)[1] や eXtensible rights Markup Language (XrML)[2] など権利情報の電子表記用言語の検討や、コンテンツ ID フォーラム (cIdf) [3] や MPEG-21 [4] によるコンテンツの ID 管理の検討、Digital Rights Management (DRM) System による権利処理方式が提案されている。

これらの DRM 技術の活用により、コンテンツ流通に必要な処理を円滑に行い、デジタル化による加工や複製、配信の容易性といった特性を活かした利用や流通、サービスの実現が期待されており、権利情報の公開化・標準化による利用条件の参照や権利処理や許諾の発行を円滑化や、権利情報の保護や利用や流通形態の制御による流通や利用における安全面の確保などが求められており、権利者が何に重点をおくかによって適した権利処理体系が変化すると考えられる。

本稿では、こうした権利者のニーズの違いに対して、コンテンツ流通体系やライセンス管理体系、権利処理体系のモデルを考察し、それぞれの権利者に適したモデルの選択基準について検討する。

2 コンテンツ流通体系の分類

今日のコンテンツ流通環境では、多様なコンテンツの流通体系や権利処理体系、DRM 技術が存在する。これらの中から権利者のニーズに適した体系を導くには、コンテンツ流通における権利処理体系やライセンス管理体系をモデル化し、その特徴や性質から評価を行う必要がある。

2.1 権利処理体系の分類

コンテンツ流通における取引には、制作者と分配者間で行う B2B 型取引と、これらの権利者と消費者間で行う B2C 型の取引、利用者間で行う C2C 型取引などが存在が、これらの違いは、制作者と利用者 (分配者・消費者を含む利用者) の距離にあり、相手の特定が容易な環境である程、相互の信頼度の高い取引であると考えられる。これに対して、制作者との距離が離れ不特定者との取引になる程、信頼度は低くなることから、ユーザ認証や DRM 技術の導入・制御による信頼性の向上が求められる。

また、取引で交わされる情報については、コンテンツ本体、権利処理や利用制御に使用するライセンス情報、ユーザ認証時の情報などが存在し、これらの情報

の管理場所や管理方法の違いにより権利処理モデル全体の有効度が変化すると考えられる。

このような背景から、権利処理モデルを構成する各機能の物理的な配置や扱う情報の違いから分類したものが図 1 である。縦軸は、権利処理、利用制御、利用者制御を行う場所の違いから分類したものであり、横軸は、コンテンツ、ライセンス、ユーザ情報の 3 つの情報について、管理内容や管理場所の違いから分類し、管理や制御の難易度を示したものである。

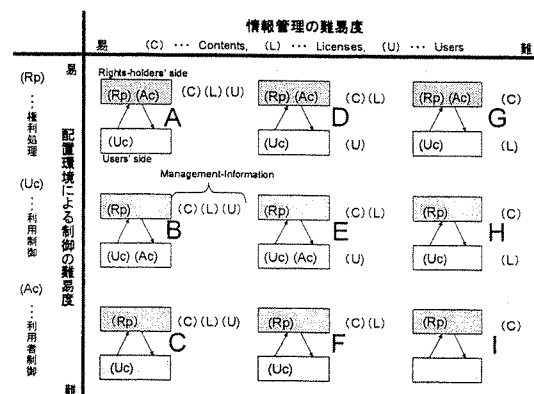


図 1: 権利処理体系の分類

2.2 ライセンス管理体系の分類

ライセンス管理体系は、ライセンスの発行方式や管理方式の違いから分類できる。ライセンス発行方式は、コンテンツが許諾する利用条件や権利ごとに個別のライセンスとして発行する単体型モデルと、複数の利用許諾条件や権利を組み合わせ合わせたライセンスとして発行する複合型モデルに分類できる。また、ライセンス管理方式は、流通方式やライセンスごとに異なる ID のコンテンツを用意しコンテンツと共に管理しライセンス発行を行う一体型モデル (図 2-上) と、ライセンスとコンテンツを独立に管理し複数のライセンスを組み合わせ合わせた利用を可能とする分散型モデル (図 2-下)[5] に分類できる。

これらのモデルの中でどのモデルの選択が適するかは、コンテンツに認める利用許諾内容や流通範囲、コンテンツ配信形態など、コンテンツ提供者 (権利者) が選択する権利処理モデルやニーズの違いにより変化することから、これらを考慮した評価方法が必要となる。

3 ライセンス管理体系の導出

権利者のライセンス管理体系選択の目的が、ライセンス管理コストの削減とライセンス発行による期待収益の増大にあると仮定すると、権利者の目的関数 f を式 1 のように定義できる。また、利用者によるライセンスの獲得は、必要な Rights の価値に対して取得に

A Consideration on Contents Distribution System and License Management System

[†] Akiko SEKI (GITS, Waseda University)

[†] Wataru KAMEYAMA (GITS, Waseda University)

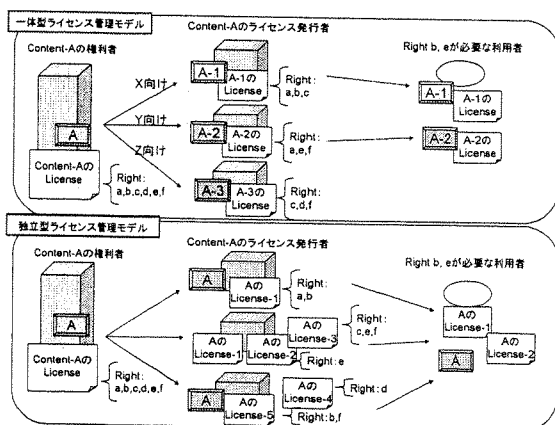


図 2: ライセンス発行モデルの分類

必要とするコストの比率が最小となるときに最大化すると仮定すると、ライセンスの需要関数 g は式 2 のように定義できる。

$$\max f(Y - X) \quad (1)$$

$$\max g(P - C) \quad (2)$$

ここで、 X, Y は、例えば、ライセンスの発行管理モデルによる総管理コストと期待収益であり、総管理コスト X は、提示するライセンス数によって決まるライセンス管理費と、実際に許諾するライセンス数によって変動するライセンス発行費で構成されるコスト、期待収益 Y は、ライセンスの予想発行数とライセンス価格から算出される収益と仮定する。また、予想発行数は、全ての利用者が、提示されている全ての Rights を必要とするわけではないことから、提示されたライセンス数 m や 1 ライセンス当たりの Rights 数 n に対して増減するライセンス発行数を関数 $h(m, n)$ と定義し、ライセンス需要関数 g と共に導出されるものと仮定する。

以上の仮定から、一般的に、ライセンスの種類や数が増加する程、ライセンスの発行や管理に必要とするコストが上昇することから、式 (1) を最大化するには、利用度の高い Rights を複数まとめたライセンスとして発行し、全体のライセンス数を小さくする複合型モデルの選択が効率的であるといえる。

しかし、利用者が必要とする Right やライセンスが多様化した状況では、複合型モデルだけでは多様なニーズへの対応は、管理するライセンス数の増加や、過剰な Right や利用条件を含むライセンスとなる可能性が高く、ライセンス管理費やライセンス価格の上昇し、権利者と利用者の双方にとって負の要因となる恐れがある。このことから、ニーズの多様化や Rights の追加が求められる状況では、分散型モデルに単体型モデルや分散型モデルを組み合わせたライセンス発行体系の選択が有効であるといえる。

4 コンテンツ流通モデルの最適化

これまでの節では、権利処理体系とライセンス管理体系を独立に検討してきたが、コンテンツ流通体系は、

これら二つの要素により構成されるものであらい、互いのモデルによる影響を考慮した上でコンテンツ流通モデルを最適化する必要がある。そこで、本稿では、コンテンツ流通体系における権利処理モデルの導入目的がリスク管理にあると仮定し、権利者が何に対してどの程度までのリスクを許容できるのかを明らかにした上で、権利者のリスク許容度を満たす権利処理モデルと、それに適したライセンス管理モデルを以下の手順で導出する。

1. 権利処理モデルをシステムの物理的な配置特性 (権利者側 or 利用者側) と、システムの機能特性 (専用機器 or 汎用機器) とに分ける。
2. 2つの特性に関して、それぞれライセンス管理、コンテンツ管理、ユーザ管理、権利処理、利用管理、流通管理の6つの側面について、管理制御の容易性や安全性を評価する。
3. 権利者が重視する特性を決める。
4. 権利者によるシステムの諸側面の重みを設定する。
5. 手順 2・3・4 からシステム構成候補を導出する。
6. 権利者、利用者の処理コストを算出する。
7. 予算制約などが存在する場合は、代替案との交換などを行う。

以上の結果から、一体型・分散型、複合型・単体型から適したモデルの組み合わせが導出し、許諾する Right 数や発行するライセンスの種類、各ライセンスに含める Right 数を先の式 (1)(2) や選択した権利処理モデルの特性、権利者のニーズから算出する。その上で、各処理の運用コストや導入効果などからモデル全体を最適化し、権利者にとって最適なコンテンツ流通モデルを導出する。

5 まとめと今後の課題

リスク管理の側面からコンテンツ流通体系を考察すると、デジタルコンテンツという性質上の特徴から、権利処理モデルでは同一の管理情報であってもコンテンツとライセンスでは、リスクに対する権利者の重みが大きく異なると考えられ、また同じライセンスであっても中に含まれる Rights の種類によって管理方法やリスクに対する重みが変わると考えることができる。

こうした背景から、権利者がコンテンツ流通を構成する権利処理モデル、ライセンス発行モデル、コンテンツ、ライセンス、Rights の何に対して重点を置いているかを明らかにする必要があり、それを正しく評価するために、リスクやコスト、期待収益などに関する標準的な尺度の算出が必要となる。

参考文献

- [1] ODRL <http://odrl.net/>
- [2] XrML <http://www.xrml.org/>
- [3] Content ID Forum <http://www.cidf.org/>
- [4] MPEG <http://www.chiariglione.org/mpeg/index.htm>
- [5] 関田紀子, 亀山渉, “権利条件の再編成と派生関係保存を可能にする分散型権利流通処理方式の検討”, 情報処理学会研究報告 EIP-21-5, (2003.11)

メタデータを利用したコンテンツ視聴制御方式に関する検討 On a Content-Viewing Control System Using Metadata

細野 一樹[†] 関 亜紀子[†] 土居 清之[‡] 浦野 丈治[‡] 宮林 聡[‡] 亀山 渉[†]
 Kazuki Hosono[†] Akiko Seki[†] Kiyoyuki Doi[‡] Joji Urano[‡] Satoshi Miyabayashi[‡] Wataru Kameyama[†]
 早稲田大学大学院国際情報通信研究科[†] 日本テレビ放送網株式会社[‡]
 GITS, Waseda University[†] Nippon Television Network Corporation[‡]

Abstract — We propose a content viewing control system with metadata, which provides benefit both for TV content viewers and content creators. This system makes new content viewing methods under the digital broadcasting environment. We introduce some of our detailed studies of this system that are SCI structure, SCI vocabulary, and substitutive pattern.

1. はじめに、背景

テレビ放送がデジタル化するとともに、大容量で低価格なハードディスクを利用した「蓄積型受信機」の普及が予想される。普及に伴い、誰もが最適なコンテンツを時間、場所を問わず視聴可能な自由で柔軟な視聴形態を提供できる環境が整い始める。コンテンツ視聴の大幅な自由は視聴者に大きなメリットをもたらすが、コンテンツクリエイターの制作意図が必ずしも反映されないことや、柔軟なビジネスモデルを実現できない可能性もある。そこで、このような環境下においては視聴者、プロバイダ双方に有益なコンテンツ視聴形態の提供が求められる。我々はこのような視聴形態を実現し記述するための言語として Substitutive Content Information (以下 SCI) を定義し、SCI で記述されたメタデータ (以下 MD) をコンテンツとともに流通させることで、コンテンツプロバイダの要求を反映しながら視聴者の希望に沿ったコンテンツ視聴形態の提供を可能とするコンテンツ視聴制御方式を提案した[1]。本稿では、文献[1]での未検討課題であった SCI 記述構造、語彙の内容、SCI の流通方法ならびに SCI によるコンテンツ代替についての検討を報告する。

2. 視聴制御方式の概要

本研究における視聴制御とは、「A またはそれに相当する A' をするという条件を満たすことで X をする権利が発行される」を視聴制御情報として記述・処理することを指している。このシナリオを実現するために、SCI は以下①～⑥の情報を記述できる必要がある。

- ① 「A を満たせば X を許可する」という条件 (Pre-Condition①) を記述するための情報
 - ② 「A を実行すれば X が許可される」という条件 (Pre-Condition②) を記述するための情報
 - ③ 「X をしたあとで A をしなければならない」という条件 (Post-Condition) を記述するための情報
 - ④ 「X をしている間に A をしなければならない/B をすることができる」という条件 (On-Process Condition) を記述するための情報 (B: A でも X でもない何か)
 - ⑤ 「A をした」に相当する事実 (A' が A に相当することを記述すること: 代替) を記述するための情報
 - ⑥ 「A をした」という事実を記述するための情報 (ログ)
- これら 6 つの要件を、視聴制御要件と呼ぶ。

3. SCI 構造 (フレームワーク)

我々は、視聴制御要件を記述するために SCI の構造化を行なった (図 1 参照)。この構造は、① SCI 単独で記述、流通させることができること、② 文法に矛盾が生じないこと、③ コンテンツの MD として

視聴制御を記述できること、を前提として定義した。

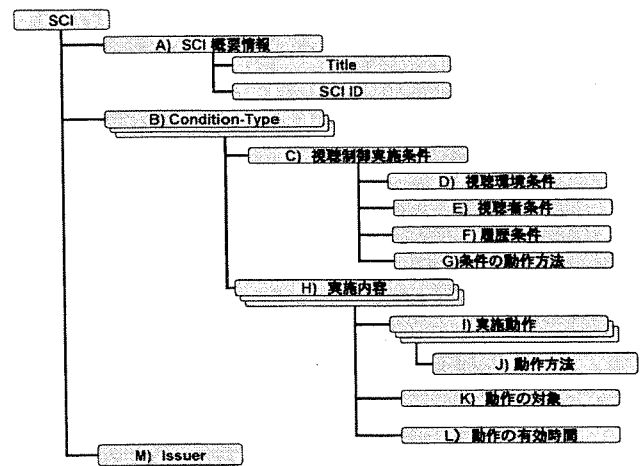


図1 SCIメタデータの構造

図1の主要な項目について以下に説明する。

- A) SCI 概要情報: 各コンテンツの SCI MD が持つ SCI MD 自身の情報。タイトルと ID を持つ。
- B) Condition-Type: SCI 視聴制御条件に関する情報。(例: Pre-, Post-, On-Process-condition) 複数記述可。
- C) 視聴制御実施条件: 特定の権利を実施するのに満たす必要がある条件。(例: ~を満たせば、~であるときは、~をすれば)
- D) 視聴環境条件: 視聴に際する環境に関する条件。(例: 天気が晴れならば、○月○日以降なら)
- E) 視聴者条件: 視聴者に関する条件。(例: 年齢が○歳なら、女性なら)
- F) 履歴条件: 視聴行為の履歴に関する条件。(例: ~を視聴していたら)
- G) 条件の動作方法: 条件を満たすための方法に関する情報。
- H) 実施内容: C) の実施条件を満たした場合に実施する事項に関する情報。(例: ~を許可する、~をしなければならない、~を禁止する) 複数記述可。
- I) 実行動作: 実施条件を満たした場合に実行すべき動作に関する情報。(例: コンテンツの代替、ログの出力、コンテンツの再生) 複数記述可。
- J) 動作方法: I) の動作をどのように実行するかについての情報。(例: 代替方法、出力するログの内容指定)
- K) 動作の対象: I) の動作の対象についての情報。
- L) 動作の有効期限: I) の動作に対する時間的な条件情報。

M) Issuer : SCI MD の発行に関する情報。

4. SCI 語彙

上述の SCI フレームワークに基づいて、SCI に必要な語彙ならびに SCI 記述方法についての検討を行った。

SCI 語彙の検討方針として、本視聴制御システムで普遍的に必要なとなる語彙をコアとして定義し、コア以外の語彙（特定の用途でのみ利用されると考えられる語彙）は必要に応じて拡張することで対応することとした。コア語彙の選定は、まず放送局が最低限実現したいと考える視聴制御シナリオを洗い出し、そこからコアとなる語彙を抽出するというプロセスをとった。これと平行して、SCI の記述方法についての検討も行い、シナリオを矛盾なく記述できる語彙構造を構築した。

5. SCI の流通、コンテンツ代替

5.1. コンテンツに関する MD と SCI MD の関係

SCI MD は他の MD と独立に記述され流通する（図 2 参照）。そして、インスタンス MD により権利 MD（XrML MD）と SCI MD が参照されることで、視聴制御実行時に必要に応じて各 MD が関連付けられ利用される。各 MD は異なる発行者が発行する場合があります、また発行される頻度も異なるため、独立して記述、流通させることで各 MD の発行を柔軟に行うことができるというメリットがある。

ここで、MD 発行に際して権利 MD と SCI MD とで内容に矛盾が生じる可能性があるため、権利 MD 発行者と SCI MD 発行者の間に MD 発行前に交渉があることを前提とする。

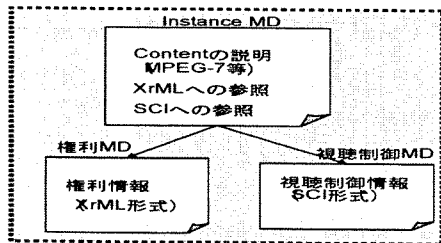


図2 コンテンツに関するMD集合

5.2. SCI によるコンテンツ代替パターン

本視聴制御システムの特徴のひとつは、SCI メタデータを利用したコンテンツ代替である。代替のメリットは、個々の視聴者にとって価値の高いコンテンツを提供することができること、プロバイダの意図を反映したコンテンツの提供を行うことができることにある。

図3は SCI を利用したコンテンツ代替のパターンを示したものである。SCI 代替方式では、本編 MD からの代替制御（図3 ①）と CM MD からの代替制御（図3 ②）の二通りのパターンがある。

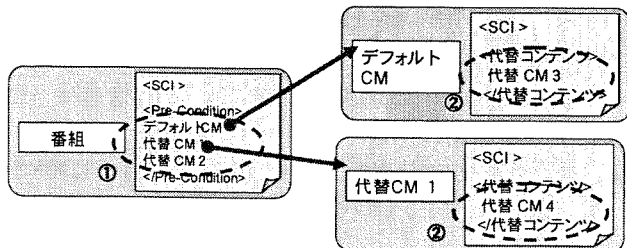


図3 SCI 代替パターン

また図 4 に示すように、代替を行う際のシナリオには A) 本編の SCI MD の条件が適応される場合と、B) 本編 XrML [2]MD の条件の代わりに SCI MD の条件が利用される場合の二通りが考えられる。

以下、図 4 を利用して A)、B)のコンテンツ代替の具体的なパターン例を示す。

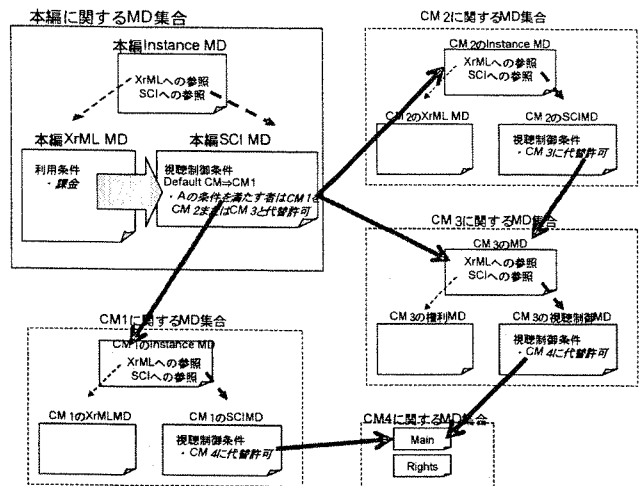


図4 SCI による代替例

A) 本編の SCI MD の条件が適応され、CM 2 を選択した場合

- 1) 本編 SCI 条件を適応する。
- 2) CM 2 を視聴しようとするが、CM 2 SCI MD には CM 3 への代替も許可されている。
- 3) CM 3 の SCI MD では、CM 4 への代替も許可されている。
- 4) 特に他の条件が無ければ、視聴者は、CM 2、CM 3、CM 4 のどれを視聴しても本編 SCI MD の条件を満たすことができる。

B) 本編 XrML MD 条件の代わりに SCI MD 条件が利用される場合

- 1) 本編 XrML MD では、課金が条件となっている。
- 2) 本編 XrML MD の課金の条件の代わりに、本編 SCI MD の条件を利用することが出来る。本編 SCI MD の条件では、default の CM1 の視聴または、A という条件を満たせば CM 2 か CM 3 への代替を許可するとあるので、今回は CM 1 を視聴する。
- 3) CM 1 の SCI MD には、CM 4 への代替許可という条件が記述されているため、CM 4 を視聴しても XrML MD の条件を満たしたことになる。

6. まとめと今後の課題

本稿では、SCI の記述構造、語彙の内容、SCI 流通ならびに SCI によるコンテンツ代替についての検討を行った。これにより本視聴制御システムのコアとなる部分の検討は全て終了した。今後はプロトタイプの実装、コンテンツプロバイダの要求を反映しながら視聴者の希望に沿ったコンテンツ視聴形態の提供が可能かについての評価を行う予定である。

参考文献

- [1] 細野他, “権利情報メタデータを利用したコンテンツ視聴制御手法についての提案”, 第 66 回情報処理学会全国大会, 5U-9 (2004)
- [2] <http://www.xrml.org>

J-063

番組視聴制御方式における番組代替方式の検討 Consideration on Program Substitution for Program-Viewing Control System

関 亜紀子[†] 細野 一樹[†] 土居 清之[‡] 浦野 文治[‡] 宮林 聡[‡] 亀山 渉[†]
Akiko Seki Kazuki Hosono Kiyoyuki Doi Joji Urano Satoshi Miyabayashi Wataru Kameyama

1. まえがき

サーバ型放送などと称される蓄積機能を備えた受信機を用いた放送サービスでは、ターゲティングした番組の提供や視聴といった新しいサービスの実現が注目されている。これに対し、筆者らは、TV-Anytime Forumで検討している番組の配信・視聴モデル[1]を基に、視聴者に対する番組視聴の自由度の提供と、柔軟なサービスと制御を実現する番組視聴制御方式(PVC:Program-Viewing Control)の検討と提案を行なっている[2, 3, 4]。

本稿では、この番組視聴制御方式が提供する制御サービスの一つである番組の代替制御の概要と、文献[4]のプロトタイプシステムにおける代替制御の実現手法を述べる。

2. 代替制御の概要

提案方式において代替制御には、2つの役割がある。一つは、番組提供者による積極的なターゲティングであり、もう一つは、多様な視聴環境での円滑な視聴サービスの提供である。

2.1 ターゲティング

従来のターゲティング方式は、番組内容を示すメタデータと受信機が管理する情報を基に、多様な視聴者の嗜好に応じた番組を選出するものである。これに対し、今後の、携帯端末や車載端末での番組視聴の普及などによる視聴環境の多様化に向けて、視聴者の嗜好だけでなく、視聴端末の処理能力や受信環境、時間や場所などの要素を取り入れたターゲティングが検討されている[6, 9]。

提案方式は、こうしたターゲティングに視聴履歴や視聴時の操作状況などを加えた、より柔軟なサービスの提供を目的としている。そこで、視聴制御メタデータを定義し、そこにターゲティングに関する条件や使用するアルゴリズム、結果として視聴させる番組などを直接指定する。更に、条件記述用に、天候や履歴など視聴環境や視聴者に関する語彙を拡張する。これにより、番組提供者の意図を反映した番組の選出を可能にするなど、番組提供者による積極的なターゲティング手法を提供する。

2.2 番組代替と視聴サービス

番組代替とは、ある番組の視聴を別の番組の視聴と同等に扱うことである。蓄積型視聴などの普及により番組の視聴時期や視聴時間帯の概念が無くなると、その時々の日時や場所などの状況に応じた、柔軟なターゲティングの実現が効果的となる。こうした視聴形態が多様化した状況で、視聴履歴などに応じたサービスを提供する際、全ての視聴履歴に対応したサービス内容を記述することは不可能に近く、代替の概念の導入が有効となる。

[†]早稲田大学, Waseda Univ.

[‡]日本テレビ放送網(株), Nippon Television Network Co.,Ltd

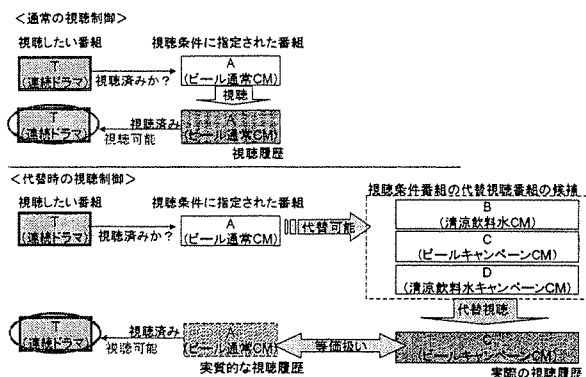


図 1: 番組代替の概要

図1を例に番組代替を説明する。ある連続ドラマ(T)の視聴がビールのCM(A)を視聴することで許可されると仮定する。通常は、指定された番組(A)の視聴履歴が確認できると、目的の番組(T)が視聴可能となる。ここに、ターゲティングの記述が加わると、例えば、未成年者には清涼飲料水のCM(B)を見せたり、ある期間中はキャンペーン用CM(C又はD)を見せることが可能になる。ここで、元の番組(A)がターゲティングした番組(C)と代替可能な関係であるとき、実際に視聴した番組(C)の視聴履歴は、元の番組(A)の視聴履歴と同等に処理される。この番組代替により、視聴条件である番組(A)は実質的に視聴したことになり、同一の条件記述で、目的の番組(T)が視聴可能になる。

3. 代替制御方式

文献[4]の記述方式に基づいて、ターゲティングと番組代替に関する視聴制御メタデータの記述例を示したものが図2である。以降、文献[4]のプロトタイプシステムにおける、代替制御の実現手法を述べる。

3.1 ターゲティングと番組代替の条件記述

ターゲティングや番組代替に関する条件は、視聴制御メタデータの視聴前に対する制御条件と制御内容部分に記述する。番組提供者が意図した番組にターゲティングし、それを代替番組として視聴させるには、条件記述部分に、視聴者の年齢や性別などの識別条件や、視聴環境や日時、天候などの条件、視聴履歴に関する条件などのターゲティング条件を記述する。そして、それらを満たした場合に代替視聴させる番組を制御内容に記述する。

図2の例では、視聴制御システムは、3行目から6行目までの制御条件を判定し、視聴者の年齢が20歳未満であるか、家族の中に“having Youngster”で定義される年齢の子供が含まれる場合に、8行目の

```

1: <programViewingControl>
2: <preCondition>
3: <viewingConditionContainer type="or">
4:   <age> <youngerThan>20</youngerThan> </age>
5:   <family>havingYoungster</family>
6: </viewingConditionContainer>
7: <substitute auxiliaryVerb="may">
8:   <crid>crid://abc.pvc/content-Z</crid>
9:   <additionalCondition>
10:    <maxSubstitutionDepth>5</maxSubstitutionDepth>
11:   </additionalCondition>
12: </substitute>
13: </preCondition>
14: </onProcessCondition .....

```

ターゲット条件

条件を満たす場合に替わりに見せる番組

図 2: ターゲティング条件と番組代替の記述例

crid://abc.pvc/content-Z で示す番組への代替を許可する。

3.2 代替処理の制御

代替処理の実行は、9行目から11行目に記述された代替の制御条件に基づいて行う。また、番組の代替処理の実行は1度限りではなく、代替した番組の視聴制御メタデータにも番組代替に関する制御情報の記述があれば、代替処理を実行することができる。提案方式では、こうした複数の視聴制御メタデータによる代替の繰り返しを認めることで、より詳細なターゲットングを可能にしている。一方で、こうした代替の繰り返しは、提供者の意図に反した番組への代替や半永久的に代替処理の連鎖を招く恐れがあることから、実行する代替回数の上限は指定できるようにもしている。

また、代替番組の指定では、図2の例は、TV-Anytime ForumのCRID [5]を用いた番組全体の指定方式であるが、この他に、セグメント情報などを用いて、番組の特定シーンを指定方式も用意している。これにより、特定のシーンを視聴した人にだけサービスを提供したり、マルチシナリオなどのように、シーンごとに番組を入れ替えるなどの制御も可能である。

3.3 代替判定の制御

こうした代替視聴が実際に有効になるのは、次回以降で、代替元となった番組の視聴が、番組視聴の条件になった場合である。視聴制御システムは、全ての制御の実行時に、実行日時、制御動作、実行対象番組、実行結果の4種類の情報を履歴として出力しており、これらの情報を活用して様々な視聴制御を実現している。

例えば、図1の代替制御を実行すると、表1のような履歴情報が出力される。視聴制御システムは、これらの履歴情報を解析することによって、代替処理の実行により、実際には視聴しなかった代替元の番組を実質的に視聴したものとして扱ったり、代替の有無や代替関係の把握が必要な場合も、何から何へ代替が実行され視聴されたのかなどを区別できる。例えば、表1の履歴情報の解析により、CRID-Aに示す番組からCRID-Cの番組へ代替が行われ、CRID-Cの番組が実際に視聴されたことが分かる。また同様に、この結果から、CRID-Aの番組を実質的に視聴した番組として処理することができる。これにより、キャンペーン期間中だけ見せていた番組と通常の番組の視聴を、同等のものとしてサービスを提供

表 1: 履歴の出力例

No.	実行日時 (dateTime)	実行対象 (PI)	実行内容 (CV)	実行結果 (PI)
1	2005-11-22 T 16:00:00	CRID-A	Substitute	CRID-C
2	2005-11-22 T 16:01:00	CRID-C	Play	CRID-C, 00:00:00
3	2005-11-22 T 17:01:00	CRID-C	Stop	CRID-C, 00:03:00

dateTime : XML Schema の dateTime 表記

CV (Control Vocabularies) : 制御動作語彙

PI(Program Identifiers) : 番組指定表記

することができる。

4. まとめと今後の課題

本稿では、提案する視聴制御方式の主要機能の一つである代替制御について、ターゲットングと番組代替の概要を述べ、文献 [4] のプロトタイプシステムにおける実現手法を述べた。ここでは、代替制御の基本となる制御のみを説明したが、ここに、視聴制御システムの視聴制御や履歴制御などの機能を組み合わせることにより、マルチシナリオサービスなどが可能になる。

今後は、代替条件の複雑化や、他の視聴制御条件を組み合わせた状態での動作制御の検証や視聴制御方式全般の有効性の検証を行う。また、ターゲットングの条件記述として、Multimedia Description Schemes [7] や Digital Item Declaration [8]、Digital Item Adaptation [9] による記述や語彙を拡張することを検討している。

参考文献

- [1] ETSI TS 102 822-2 V1.1.1: "Broadcast and On-line Services: Search, select, and rightful use of content on personal storage systems ('TV-Anytime Phase 1'); Part 2: System descriptor" (2003.10)
- [2] 細野一樹 他, "権利情報メタデータを利用したコンテンツ視聴制御手法についての提案", 情報処理学会 第 66 回全国大会, 5U-9 (2004.3)
- [3] 細野一樹 他, "メタデータを利用したコンテンツ視聴制御方式に関する検討", 映像情報メディア学会 年次大会, 22-3 (2004.8)
- [4] 細野一樹 他, "番組視聴制御方式における制御語彙の検討とプロトタイプの評価", 第 3 回 情報科学技術フォーラム, 6T-2(2004.9) 発表予定
- [5] ETSI TS 102 822-4 v1.1.1: "Broadcast and On-line Services: Search, select and rightful use of content on personal storage systems ('TV-Anytime Phase 1'); Part 4: Content referencing" (2003.10)
- [6] The TV-Anytime Forum, "Packaging and Targeting", WD977 (2004.6)
- [7] ISO/IEC FDIS 15938-5: "Information Technology — Multimedia Content Description Interface — Part 5: Multimedia Description Schemes" (2001)
- [8] ISO/IEC CD 21000-2: "Information Technology — Multimedia Framework (MPEG-21) — Part 2: Digital Item Declaration (Second edition)" (2004)
- [9] ISO/IEC FDIS 21000-7: "Information technology — Multimedia framework (MPEG-21) — Part 7: Digital Item Adaptation" (2004.3)

番組視聴制御方式における制御語彙の検討とプロトタイプの評価

Consideration on Vocabulary and Prototype Evaluation for Program Viewing Control

細野 一樹[†] 関 亜紀子[†] 土居 清之[‡] 浦野 文治[‡] 宮林 聡[‡] 亀山 渉[‡]
 Kazuki Hosono[†] Akiko Seki[†] Kiyoyuki Doi[‡] Joji Urano[‡] Satoshi Miyabayashi[‡] Wataru Kameyama[‡]

1. はじめに・研究背景

本報告では文献[1, 2]で報告した内容に基づき、視聴制御情報を記述するための視聴制御語彙(基本語彙)を具体的に設計・定義し、動作の正当性を評価するためのプロトタイプシステム実装と評価を行ったので報告する。

2. 視聴制御語彙の設計と定義

2.1 視聴制御記述の基本構造

文献[2]において報告した視聴制御記述の基本構造(以下基本構造と呼ぶ)を図1に示すように修正した。

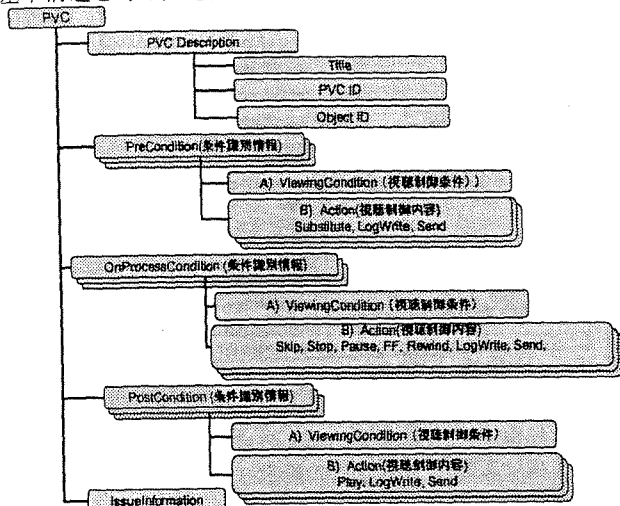


図1 視聴制御記述の構造

PreCondition, OnProcessCondition, PostCondition(これらを「条件型」と総称する)はPVC MD (Program Viewing Control Metadata: 本稿で提案している視聴制御方式を記述した番組メタデータ)内に0個以上記述でき、複数個記述された場合の関係は従属実行となる。各条件型内には0個以上のViewingConditionを記述でき、AND・ORを指定できる。また、それぞれの条件型は0個以上のActionを持つことができ、複数個記述された場合の各Actionの関係は従属実行となる。

2.2 視聴制御語彙の定義

基本構造に基づき視聴制御語彙の検討並びにセマンティクスの検討を行い、XML Schemaを用いてそれを定義した。

語彙の検討方針として、基本的ないくつかの視聴制御シナリオで共通に必要な要素を基本語彙として定義し、それ以外に特定の用途でのみ利用されると考えられる語彙については定義を行わず、必要に応じてスキーマを拡張することで対応することとした。これにより多様な視聴制御への柔軟な対応が可能となる。以下、視聴制御語彙における主要な点について述べる。

A) ViewingCondition(視聴制御条件)

Actionを実行する前提として満たす必要のある条件で、「視聴環境条件」、「視聴者条件」、「履歴条件」の3カテゴリーに分類される。各カテゴリーには表1に示す語彙を定義した。

表1 ViewingConditionの語彙

カテゴリー	概要	語彙
視聴環境条件	コンテンツ視聴時の環境を条件とする	「天気」、「気温」、「湿度」、「視聴場所」(車内、屋外等)、「視聴位置」(緯度経度)、「視聴端末」、「コンテンツ蓄積状況」、「有効期間」
視聴者条件	視聴者の持つ情報を条件とする	「性別」、「使用言語」、「家族構成」、「趣味」、「契約状態」、「年齢」、「住所」
履歴条件	視聴制御操作の履歴を条件とする	「再生」、「停止」、「一時停止」、「早送り」、「巻き戻し」、「スキップ」、「プログラムの呼び出し」、「拡張ログ出力」

B) Action(視聴制御内容)

Action実行のタイミングは、ViewingConditionが存在する場合はそれが満たされた後、存在しない場合は無条件で実行される。Actionには条件型ごとに以下の語彙が定義されている。

表2 Actionの語彙

条件型	視聴制御内容
PreCondition	Substitute(コンテンツ代替)、LogWrite(拡張ログ出力)、ApplicationCall(アプリケーション呼び出し)
OnProcessCondition	Skip(コンテンツのスキップ)、Stop(停止)、Pause(一時停止)、FastForward(早送り)、Rewind(巻き戻し)、LogWrite、ApplicationCall
PostCondition	Play(次のコンテンツの再生)、LogWrite、ApplicationCall

各Actionには必ずmay(実行できる)、must(必ず実行しなければならない)、forbidden(実行してはならない)のいずれかを指定できる。

2.3 Instance例

```
<programViewingControl>
  <pvcDescription>
    <title>通常のセール用CM</title>
    <pvcId>id://instances/Instance1.xml</pvcId>
  </pvcDescription>
  <preCondition>
    <viewingConditionContainer type="and">
      <validityTimeInterval>
        <notBefore>2004-07-01T00:00:00.000-00:00</notBefore>
        <notAfter>2004-07-07T23:59:59.000-00:00</notAfter>
      </validityTimeInterval>
    </viewingConditionContainer>
    <substitute auxiliaryVerb="must">
      <contentRef>
        <instanceMetadata id="id://instances/Instance2.xml" version="001">
          <segmentId id="segmentPoint1">
            </contentRef>
          </substitute>
        </preCondition>
      <onProcessCondition>
        <fastForward auxiliaryVerb="may">
          <segment start="111" end="222">
            </fastForward>
          </onProcessCondition>
        </preCondition>
      </programViewingControl>
```

図2 PVC MDのインスタンス例

基本語彙を利用して「A社は七夕セールのため2004年7月1日0:00:00から2004年7月7日23:59:59までの期間であれば、通常のセール用CMの代わりに七夕セールの特別CMを必ず再生する。それ以外の場合は通常のセー

[†]早稲田大学大学院国際情報通信研究科 Waseda Univ, GITS

[‡]日本テレビ放送網(株), Nippon Television Network Co, Ltd

コンテンツ循環における DRM と研究課題

関 亜紀子† 亀山 渉†

コンテンツ流通環境のデジタル化は、コンテンツの制作形態と流通形態、そして利用形態に変化を与え、コンテンツ流通環境に新たな流通のサイクルを生み出した。この新しい流通サイクルの中では、利用者によるコンテンツの制作や流通が可能となっている。ここで安全かつ確実な Digital Rights Management を実現することは、誰もが自由にコンテンツ流通市場に参加し、安全かつ安心してコンテンツを提供できる環境の実現に繋がる。そして、そこでは、コンテンツの流通だけでなく、利用や制作から知的財産としてのコンテンツの恩恵の享受ができるなど、理想的な状態となる。本稿では、この状態をコンテンツ循環と呼び、そこで必要となる Digital Rights Management と、それを実現に向けて必要な研究課題を述べる。

Open Issues for Digital Rights Management of Contents Circulation

AKIKO SEKI† and WATARU KAMEYAMA†

The digitalization of the content distribution environment makes a new content distribution cycle, where everyone can make new digital contents and distribute such contents easily. To provide safety and secure digital rights management to this content distribution environment, safety and comfortable content circulation environment shall be realized. After that, it will become an ideal environment for contents and all people. In this paper, we call this environment "Contents Circulation", and we discuss the requirements of its digital rights management and research subjects to be investigated.

1. はじめに

コンテンツのデジタル化、そしてネットワーク環境の普及に伴い、昨今のデジタルコンテンツ関連市場は、コンテンツを制作あるいは利用するためのプラットフォームとなるハードウェアおよびソフトウェアを提供するプロダクツ市場、そして、デジタルコンテンツをネットワークを介して流通させるサービス市場と、共に大きな成長を見せている。[1]

これらの市場の拡大は、コンテンツ流通環境における「流通形態」「利用形態」「制作形態」の3つの形態に変化をもたらしている(図1)。そして、これらの変化は、コンテンツの不正利用や不正流通といった問題や、コンテンツの利用許諾や二次的コンテンツの運用など権利を巡る新たな課題を生み出している。しかし、これらの課題を解決することは、コンテンツが広く活用され流通され、コンテンツやその利益が循環する状態、そして、コンテンツの恩恵を多くの人々が享受できるという理想的な状態を作り出すと考えられる。本稿では、こうした状態をコンテンツ循環と呼び、その背景となる流通環境の変化と、その実現に向けて必要となる Digital Rights Management とその研究課題について述べる。

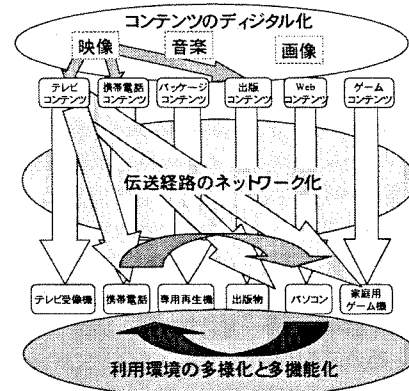


図1 コンテンツ流通環境の変化

2. コンテンツ流通環境の変化

2.1 制作形態の変化

コンテンツ流通環境における制作形態の変化には、三つの変化がある。一つ目の変化は、コンテンツの多種多様化である。インターネットの普及や利用機器の多機能化などによって、放送や通信、パッケージなどといった伝送媒体の選択肢と、テレビやパソコン、携帯電話などといった利用媒体の選択肢が多様化したことは、新しいタイプのコンテンツの制作に繋がっている。従来までのコンテンツ流通環境では、音楽であればCDなどへのパッケージ化、映像で

† 早稲田大学大学院国際情報通信研究科
Graduate School of GITS, Waseda University

あれば映画やテレビ放送、写真や文章であれば出版物というように、コンテンツの種類によって公開手段が限られていた。これに対して、コンテンツ流通環境の変化は、楽曲を携帯電話の着信音として利用するなどコンテンツの新たな流通網、利用方法を生み出し、それらの媒体や用途に適したコンテンツが制作されるようになってきている。

二つ目の変化は、利用者によるコンテンツの制作である。数年前までは、デジタルコンテンツを制作できる者は、一部のクリエイターなどに限られていた。これに対して、デジタルビデオカメラやカメラ付き携帯電話の普及は、誰もが手軽にデジタルコンテンツを作成できる環境を提供している。また、インターネット上などでのフリーの素材コンテンツなどが提供されており、それらを加工・編集するためのデジタル編集ソフトやその制作環境が容易に利用できるようになったことなどにより、利用者によるコンテンツ制作が可能になっている。

そして、三つ目の変化は、協調創造型コンテンツの出現である。従来からも往復書簡形式のコンテンツの作成など、協調創造型のコンテンツは存在していた。ここに、通信環境の整備やインターネット利用者の増大が加わり、ネットワーク機能を利用して、大勢の参加者が協調的にコンテンツの創作に関わるという制作形態のコンテンツが出現している。この単純な例には、電子掲示板や Blog などのコミュニケーションサービスや、MMORPG(Massively Multiplayer Online Role-Playing Game) などのオンラインゲームがある。そこでは、これらのサービス利用者が、コンテンツを消費しながら、同時にそれらのコンテンツの拡張も行うというように、参加者がコンテンツを発信し、また、互いのコンテンツを利用しながら新たな創作を加えていくという活動が行われている。

2.2 流通形態の変化

流通形態の大きな変化は、コンテンツのデジタル化とネットワーク化によって、従来まではコンテンツの種類によって伝送経路や記録媒体が一意に決まった状態で流通していたものが、他の伝送媒体や記録媒体を介して流通可能になったことである。そして、ネットワークを介した伝達経路は、大多数のコンテンツの伝送媒体として代替可能であることが特徴的であり、これは、コンテンツを提供可能な利用媒体を多種多様化させるとともに、利用者によるコンテンツ配信を可能にしている。従来のコンテンツ流通環境では、コンテンツの流通に携われるものは、一部のコンテンツプロバイダや流通事業者らに限られていた。これに対して、誰もが容易にネットワークを利用でき、そこからコンテンツが配信できることは大きな変化と言える。

その他の変化には、利用環境における流通形態の変化がある。コンテンツのデジタル化は、ネットワーク経由で受信したコンテンツを CD やフラッシュメモリなどの記録媒体を使った、他の利用媒体への移動や複製を可能にしている。このように、今日では、コンテンツの利用環境にお

いて、入手した媒体とは異なる媒体にコンテンツを移動したり複製することが可能になっている。この変化は、従来の伝送媒体や記録媒体や利用媒体に制約されていたコンテンツを、媒体から開放し、利用環境によるコンテンツの媒体間の移動といった流通形態や、ネットワークを利用した再配信といった流通形態を可能にしている。

2.3 利用形態の変化

利用形態の大きな変化は、鑑賞形態の多様化である。従来のコンテンツ流通環境であれば、音楽 CD は専用の音楽 CD player で鑑賞し、放送番組はテレビで鑑賞するというように、その流通経路や利用形態が一意に決まっていた。これに対して、今日では、デジタル機器の普及や多機能化により、パソコンや携帯電話など、音楽や映像などのコンテンツを鑑賞可能な媒体を多様化している。そして、単に鑑賞するだけでなく、伝送媒体や記録媒体、利用媒体に固定されることなく多様な媒体間で利用したり、コンテンツを取り出して他の媒体で利用したり、編集ソフトを用いて加工するなどの利用するなどの利用を可能にしている。

また、通信環境の整備やインターネット利用者の増大、そして利用媒体の多機能化は、インターネットの利用用途を情報検索や情報公開・発信の場としての利用から、コミュニケーション手段としての活用に変化させている。そして、そのコミュニケーション手段も、音声やテキストを中心としたものから、音楽や映像を用いたものへと変化し、更に、P2P ソフトなどの出現により、音楽や映像などのコンテンツの交換や共有といった利用と流通が行われている。

3. コンテンツの流通と循環

3.1 コンテンツ流通サイクルの変化

コンテンツ流通環境のこれらの変化は、従来までの、コンテンツの種類ごとに一意な媒体の組み合わせが存在していた流通モデルから、媒体に固定されない多様な流通経路や新たな流通経路を作りだした。

コンテンツの「制作」「流通」「利用」という3つの流通サイクルで今日のコンテンツ流通環境をモデル化すると図

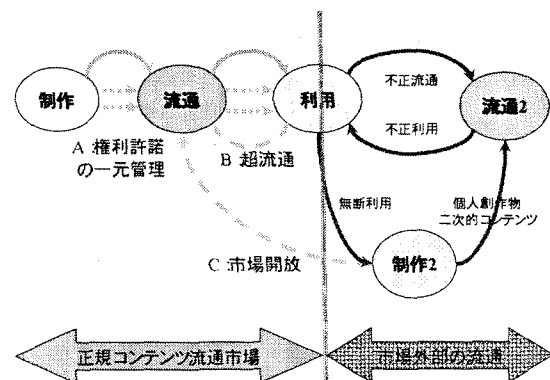


図2 コンテンツ流通モデルと DRM の役割

2のように表現できる。コンテンツがデジタル化される以前のコンテンツの流通環境では、コンテンツクリエイターやコンテンツ制作会社が制作したコンテンツを、コンテンツプロバイダーなどの仲介者が流通し、消費者が購入し利用して終わるといった形態であった。これは、図中の左部分の「制作」「流通」「利用」のみの流通サイクルであり、ここでは流通経路や利用経路もコンテンツの種類ごとに一意に特定されていた。

これに対し、今日のコンテンツ流通環境では、制作形態の変化により、「制作」から「流通」へのコンテンツの流れと、利用者の創作活動という「制作2」の状態、そして「利用」から「制作2」への流れ、「制作2」から「流通2」への流れが起きている。また、流通形態の変化は、「流通」から「利用」への流れを活性化させ、さらに、利用形態の変化が「利用」から「流通2」への流れ、そして「流通2」から「利用」への流れを作っている。こうした変化に見られる様に、今日のコンテンツ流通環境では、コンテンツの流通サイクルに、流通経路や利用経路の多様化と、図中の右部分に示すコンテンツ市場外部での新たな流通が生じている。

3.2 コンテンツ流通と DRM

コンテンツ流通市場の活性化、そしてコンテンツ流通環境の活性化は、こうしたコンテンツの流通サイクルの中で、コンテンツの流通管理や権利許諾の管理が円滑に行われることにより実現する。そして、これらの課題に対する DRM 方式として、今日では、コピーマート方式 [3] や超流通方式 [2] など、さまざまな DRM 方式が検討され提案されている。

例えば、コピーマート方式や著作権管理事業者らが提供する DRM は、権利許諾情報を一元管理し、そこで権利処理を実施することで、制作されたコンテンツを市場へ円滑に流通させるための権利処理、即ち、図2のAに示す流れを円滑に進める DRM の役割を持っている。図2のBに示す流れを作り出す DRM 方式としては、超流通方式がある。超流通方式では、これまでコンテンツ流通市場の外部で発生している利用者による流通と利用のサイクルを、正規のコンテンツ流通市場内部での流通に変えるための DRM 方式を提供している。また、図2のCの流れを生み出す DRM 方式として、我々は、開放型権利処理方式 [4, 5] を提案しており、利用者が創作したコンテンツや二次的コンテンツを正規のコンテンツ流通市場で流通させる DRM を検討している。

3.3 コンテンツ循環

前節 3.2 に挙げたような DRM 方式が実際に機能すると、コンテンツ流通市場外部で流れていたコンテンツは、正規のコンテンツ流通市場を流れるようになる。そこでは、一つのコンテンツが流通経路を問わず様々な媒体を通して伝達され利用されるような従来からある一方的な流通だけでなく、提供するコンテンツが様々な利用者や権利者間に

流通して利用され、やがて元の権利者にも別の形のコンテンツとなって伝達され利用されるような、コンテンツや権利が市場で循環する状態になる。こうした循環は、従来までのアナログ形式のコンテンツや、一部の事業者による二次的コンテンツの制作と流通が正規に認められていたコンテンツ流通環境では、特に意識されてこなかった。しかし、コンテンツのデジタル化により劣化のない複製や編集が容易に行えることや、誰もが容易に加工・編集や情報発信が行えることなどにより、コンテンツ流通市場でのコンテンツの循環的な流通が起り、自らが創作したコンテンツや権利を持つコンテンツを利用するという状況が生じ易くなっている。

こうした状態をコンテンツ循環と呼ぶと、コンテンツ循環が効果的に機能する環境では、誰もが自由に市場に参加し、安全かつ安心してコンテンツを提供でき、また利用することができる状態になる。そして、提供したコンテンツが様々な形で利用され流通し、それらのコンテンツから二次的コンテンツを制作して、再び市場へ提供するなどの利用と制作、流通が可能であり、利用者が消費者でもあり著作者でもあるというような、コンテンツが元の制作者に循環するという状況が起こる。このコンテンツ循環を円滑に進めることは、コンテンツという知的財産の共有と流通が同時にできる理想的な流通形態を生み出すことになり、また、単なるコンテンツ流通を超えた、新しいコンテンツの伝達・利用環境をつくり出すといえる。

3.4 コンテンツ循環モデル

コンテンツ循環におけるコンテンツの流通サイクルをモデル化したものが図3である。コンテンツ循環では、「制作者」「利用者」の区別や「一次コンテンツ」「二次コンテンツ」という区別が無くなり、図2のコンテンツ流通モデルを図3のコンテンツ循環モデルへと変化させる。

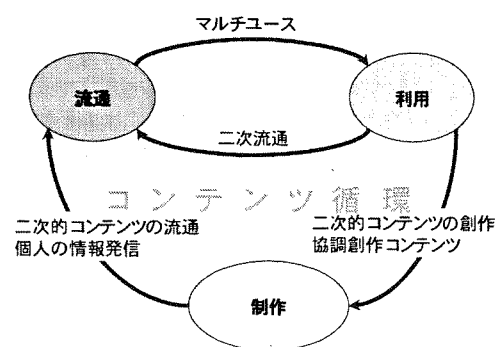


図3 コンテンツ循環モデル

4. コンテンツ循環と DRM

今日のコンテンツ流通環境では、本来の意味でのコンテンツ循環が起きている状況は存在していないが、一部のコ

コンテンツの流通においては、既にコンテンツ循環の前触れとなる流通が生じている。ここでは、これらのコンテンツを例に、コンテンツ循環で想定される権利管理を中心とした問題を検証し、コンテンツ循環における DRM の課題を述べる。

4.1 コンテンツ循環の例

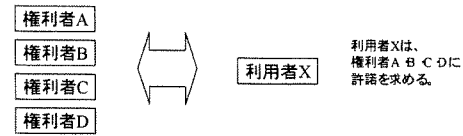
今日のコンテンツ流通環境にみられるコンテンツ循環の簡単な例には、往復書簡形式により綴られた小説など 2 人から数名の著作者により創作するコンテンツや、電子掲示板や Blog、MMORPG のように数十名以上の者により結果的に創作されていくコンテンツなどがある。電子掲示板などのコンテンツの例では、サービスに参加する大多数のものが、サービスの消費者・利用者であり、また、そこで提供するコンテンツの一部あるいは全体の制作者となっている。これらのコンテンツでは、常に互いの著作物を消費しながら、新たなコンテンツを創作し付加していくという活動が繰り返し行われており、コンテンツとその権利が参加者の間で循環しながら、利用と消費、そして創造と継承が行われている。

4.2 コンテンツ循環の権利構造

コンテンツ循環では、その権利にも循環が生じており、その権利構造の階層的な表現や管理が困難である。従来のコンテンツ流通における権利処理モデルは、一般的にコンテンツや権利を利用する消費者・利用者のグループと、隣接権を含む権利を持ち許諾を与える権利者群とに区別することができ、両者間での権利処理であった。こうした権利処理モデルでは、図 4 で著作権者と利用者を左右に分けて表現できるように、権利者と利用者が明確に区分されており、利用者は、階層的な権利構造を持つ権利者らからそれぞれ許諾が得れば良かった。これに対してコンテンツ循環では、権利構造に循環が生じるなど、こうした権利者と利用者を区分した表現は困難である。そして、互いの権利関係が曖昧になったり、逆転したりする状況が生じる可能性を持つ。

こうした背景から、今日の権利の循環の可能性が見られるコンテンツでは、著作権法の第 28 条 (二次的著作物の利用に関する原作者の権利) などにより、二次的コンテンツの独自の創造性と一次コンテンツの創造性の区分が明確にできない場合は、二次的コンテンツの権利を二次的著作物の著作者だけでなく、原作者の権利として同様に与えることで処理している。また、電子掲示板や Blog のようなサービスでは、サービス利用者に対して、利用前に、サービスの運用に関する全権利をサービス事業者に譲渡させるという形での処理している。こうした形での権利処理は、これまでのように、当事者同士での交渉が可能であったり、その循環の規模が小規模である場合には、コンテンツ流通に大きな影響は与えなかった。しかし、今後、大規模なコンテンツ循環や、映像や音楽といった多様なコンテンツの創作が加えられる状況を考えていくと、こうした対

コンテンツ流通における権利処理モデル



コンテンツ循環における権利処理モデル

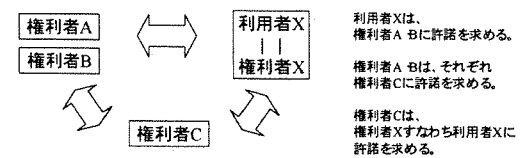


図 4 権利構造

処だけでは、円滑なコンテンツ循環を実現は困難であり、コンテンツ循環を想定した新たな DRM が必要になる。

4.3 コンテンツ循環の DRM

コンテンツ循環における Digital Rights Management の中核は、コンテンツの循環の始まりとも言える二次的コンテンツの制作における権利処理と、二次的コンテンツに対する権利の継承管理である。ここで、権利の継承範囲や利用・流通に関する条件を明確に定義しておくことが、コンテンツが循環した場合の権利の混乱を未然に防ぐことに繋がる。

次に、必要となることは、こうした循環する権利に対して、円滑な権利許諾処理と利用を可能にする権利処理方式と権利許諾管理方式の実現である。コンテンツ循環が機能するには、各コンテンツ創作者の権利を適切に保証でき、かつその利益を各権利者に分配できること、また、コンテンツを多くの利用者が活用できる必要がある。

これらのことを考慮すると、コンテンツ流通における Digital Rights Management の研究課題としては、1) 二次的コンテンツの権利管理と、2) 権利矛盾のない権利許諾処理、そして 3) 柔軟な利用のための権利許諾管理が挙げられる。

4.4 二次的コンテンツの権利管理

コンテンツの二次的利用の取扱いなどを巡る問題の主な点は、権利者が複数に跨る場合にそれぞれの独自の創造性とそれらの権利の継承範囲が明確に区分できない点にあった。こうしたコンテンツの創造性や権利範囲の識別や、複製や加工編集などについて、従来のアナログ形式のコンテンツでは権利管理や権利処理を機械的に処理することは困難であったが、デジタル形式のコンテンツでは、これが可能になっている。

デジタル形式のコンテンツの DRM では、複製や切り取り、書き込みなど、原著物であるコンテンツに対して直接操作を加える編集や加工などの利用については、利用した部分の情報量や加工過程を管理することが可能である。

小説の映画化など異なる形式のコンテンツへの翻案などによる二次的コンテンツの権利管理は、依然として管理が困難であるが、最低限、上記のような利用や権利を、DRMシステムを用いて管理することは、円滑なコンテンツの利用と流通、そしてコンテンツ循環の実現に向けて有効といえる。そこで、これらの権利管理処理を円滑にDRMシステムにおいて実行するには、以下の3つの権利管理方式の実現が必要と考える。

- コンテンツ管理

コンテンツ管理では、原著作物である一次コンテンツと、その二次的著作物である二次的コンテンツを識別する管理方式が必要となる。また、制作された二次的コンテンツにおいては、一次コンテンツの創造性が影響する部分と二次的コンテンツの独自の創作部分とを区別できるコンテンツ管理方式の実現が研究課題となる。

- 二次的コンテンツの制作管理

二次的コンテンツの制作管理では、二次的コンテンツの制作において、どの部分が利用可能であるのか、またその加工や編集に関する利用方法や許諾の範囲を明確に定義することが必要となる。そして、この情報を元に、編集中のコンテンツの管理をしたり、完成した二次的コンテンツに権利情報を付加するDRMシステムの実現が必要になる。

- 二次的コンテンツの権利管理

二次的コンテンツの権利管理では、制作した二次的コンテンツに継承させる権利やその継承範囲の定義をする必要がある。また、そこから派生可能な権利を付加する条件や、二次的コンテンツの利用法などの定義が必要となる [6]。また、コンテンツ循環において、円滑な二次的コンテンツの運用と管理を実現するためには、これらの権利継承や権利条件の更新において、それらの権利が、二次的コンテンツに与えられた権利許諾であるのか、二次的著作者に与えられた権利であるのかを明確に区別した権利管理方式を実現する必要があると考える。

4.5 権利矛盾のない権利許諾処理

コンテンツ循環では、一つのコンテンツの中に複数のコンテンツが存在し、それらが互いのコンテンツ、或いは、外部のコンテンツの二次的著作物になっている状況が発生する。こうした状況では、一つの許諾を得るために、何人もの権利者に順に許諾を求めたり、その過程で重複する許諾を求めたり、結果的に、自身が管理する権利に対する許諾を求めるといった状況が発生しうる。こうした権利の循環は、権利処理を複雑化させるだけでなく、円滑な利用と流通を妨げることも成り得る。

例えば、図5のように、一つのコンテンツ (Content A) の中に複数のコンテンツ (Content a1,a2,a3,a4,a5) が含まれているような状況を考える。Content Aの二次的利用を

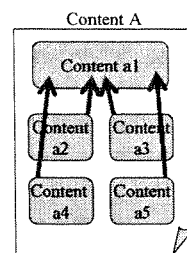


図5 複合コンテンツの例

考えるとき、Content A とそこに含まれるコンテンツの間に独立した権利が存在するとき、利用者は、Content Aの権利者の他に、そこに含まれる各コンテンツの権利者から許諾を得る必要がある。また、ここで、Contents a2 から Content a5 までのコンテンツが、それぞれ、Contents a1の同一の権利を使用した二次的コンテンツである場合を考える。このとき、利用者が Contents a2 から Content a5 までの各権利者から利用許諾を得ようとする、各権利者は、それぞれ Content a1の権利者から許諾を得るという事態も起こり得る。そして、結果的に、一つの利用要求に対して同一の許諾を重複して Content a1の権利者から得ることになる。

こうした権利を重複したままの権利処理は、権利処理の必要性を多重にし、権利処理のためのコストや時間を増大させることになる。これは、コンテンツの円滑な流通や利用を妨げる要因になると言える。こうした背景から、コンテンツ循環における権利処理では、全く同一の重複する権利については、一つの権利として権利処理するというような権利処理方式を確立することが有効であると考えられる。

4.6 柔軟な利用のための権利許諾管理

コンテンツの用途や種類が多様化する中で、コンテンツ循環において、権利者やその権利条件が多様化すると、今日のような一括して権利処理をする権利許諾形式では、円滑な利用が難しくなる。また、一つのコンテンツを元に制作した二次的利用したコンテンツが多数流通するようになると、過去に権利処理した権利と同一の権利を、別のコンテンツの中で利用する場合が生じることが考えられる。

こうした理由から円滑で柔軟な利用を実現するには、パッケージやファイルで識別可能なコンテンツと意味的に同一なコンテンツの権利とを分けた権利許諾管理が有効になると考える。そして、先の研究で提案してきた分散型権利処理方式 [7] のように、必要に応じて追加的に権利許諾を得たり、他のコンテンツで既に取得している権利許諾と合併して利用できるなどの柔軟な権利許諾管理を実現する必要がある。

5. まとめと今後の課題

本稿では、コンテンツ流通環境の変化と、コンテンツ循

環の実現に必要な DRM について述べた。コンテンツ循環を実現する上では、二次的コンテンツの権利処理と権利管理が重要なテーマとなる。コンテンツ流通における一次コンテンツの流通に関する DRM が整備されてきた今、二次的著作物の取扱いが今後の研究課題になると考えられる。ここで、コンテンツ循環を想定した権利処理モデルの確立を目指した検討を進める必要がある。

今後の研究では、コンテンツ循環環境を想定し、円滑なコンテンツの利用と権利の運用を実現するための権利情報記述方式の検討と、それに基づく権利矛盾のない権利許諾処理方式を検討していく。

参 考 文 献

- [1] 財団法人デジタルコンテンツ協会, “デジタルコンテンツ市場に関する調査研究報告書”, 財団法人デジタルコンテンツ協会, (2003.3) pp.31-51
- [2] 森亮一, 河原正治, “歴史的必然としての超流通”, 情報処理学会 超編集・超流通・超管理のアーキテクチャー シンポジウム論文集, Vol.94, No.1, pp67-76 (1994.2)
- [3] 北川善太郎, “電子著作権管理システムとコピーマート” 情報処理学会 学会誌 Vol.38, No.8, pp663-668 (1997)
- [4] 関亜紀子, 亀山渉, “コンテンツ流通における開放型権利処理方式の実現と評価” 情報処理学会, EIP 研究会 2003-EIP-19, pp.49-54 (2003.2)
- [5] Akiko SEKI, Wataru KAMEYAMA, “A Proposal on Open DRM System Coping with Both Benefits of Rights-Holder and Users” IEEE Globecom 2003 GC20-8 (2003.12)
- [6] 関亜紀子, 亀山渉, “権利条件の再編成と派生関係保存を可能にする分散型権利流通処理方式の検討” 情報処理学会, EIP 研究会 2003-EIP-21, pp.33-38 (2003.11)
- [7] 関亜紀子, 亀山渉, “円滑な権利運用と管理に向けた権利情報の記述方式の提案” FIT2003 N-018 (2003.9)

Some Considerations on Proposed Advertisement Model and Advertisement Distribution

Pao Sriprasertsuk[†] Akiko Seki[†] Wataru Kameyama[†] Nobuyuki Kinoshita^{††}
 Tatsuo Inoue^{††} Yasuhiro Nakanishi^{††}

[†]Global Information and Telecommunication Studies, Waseda University
 1011 Okuboyama Nishi-Tomida Honjo-shi Saitama 367-0035 Japan
^{††}Melodies & Memories Global Limited
 9 Floor, Kitsune Bldg. 2-12-8, Tsukiji, Chuo-ku, Tokyo 104-0045 Japan
 Email: [†]pao@akane.waseda.jp, [†]akiko@aoni.waseda.jp, [†]wataru@waseda.jp,
^{††}kinoshita@m-m-g.net, ^{††}inoue@m-m-g.net ^{††}nakanishi@m-m-g.net

Abstract Many issues of content distribution have defied us for years to innovate new technologies and business models for advocating the forthcoming future while only a few have concerned in the advertisement models. Hence, in this paper, we describe our work on modeling existing advertisements to investigate what are the key features for the future innovative advertisement distribution. Furthermore, the analytical results of the model and our consideration on advertisement distribution are discussed respectively to highlight the open issues to be investigated in future.

Keywords advertisement model, content distribution, advertisement distribution

According to our methodology, first, we model existing advertisements utilizing UML to represent the model shown as in Figure 1. The proposed model is composed of 7 main classes including (1)Physical Media, (2)Presentation Media, (3)Transportation Method, (4)Container, (5)Advertisement Information, (6)Content, Container and (7)User's Action Class. Moreover, in each class, many attributes are defined to represent its characteristics. Subsequently, the model is used to analyze and classify existing advertisements such as newspapers, television, e-mail and "word of mouth" to find the key characteristics for their distribution, and the result is shown in Figure 2. After that, we investigate the definition and model of the next generation of advertisement distribution. Consequently, our consideration is illustrated as in Figure 3. In our current and future work, the innovative advertisement distribution model will be designed and experimented respectively.

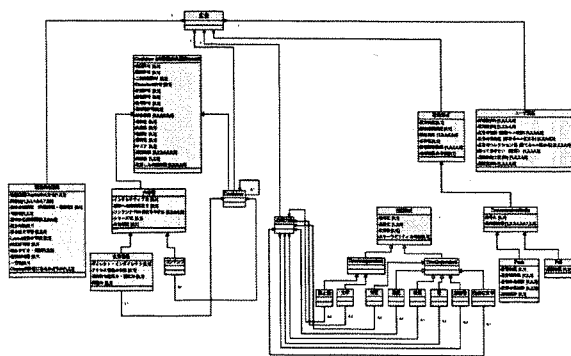


Figure1: The Proposed Advertisement Model

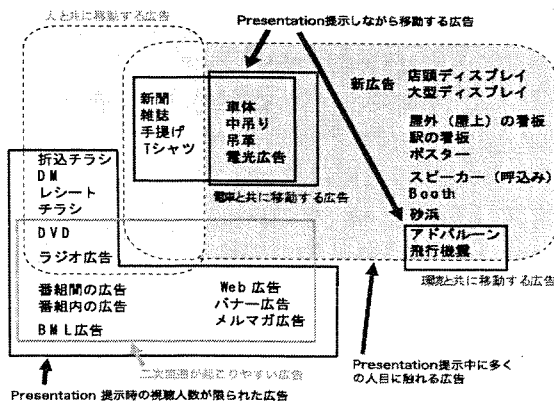


Figure2: The Analytical Result

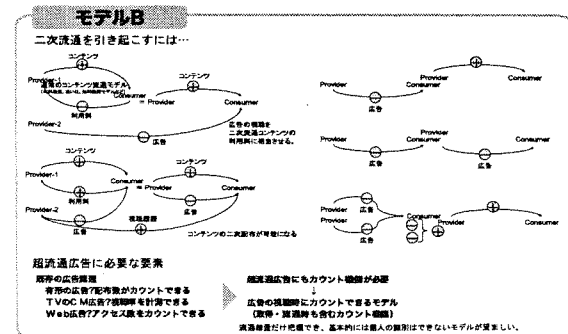
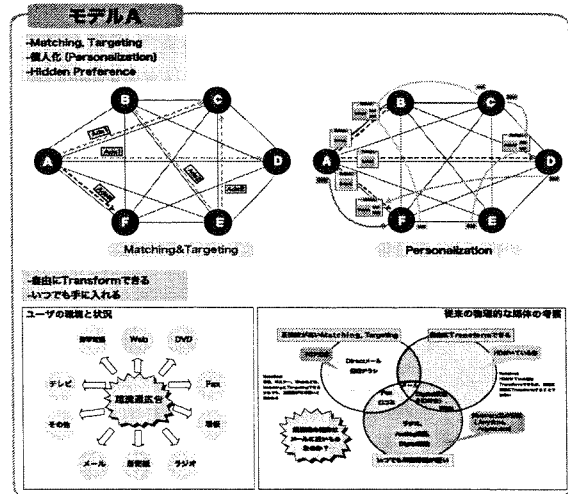


Figure3: The Considerations on Advertisement Distribution Model

1E-2

番組視聴制御方式におけるプロトタイプの評価と語彙拡張の検討

細野 一樹[†] 関 亜紀子[†] 土居 清之[‡] 浦野 丈治[‡] 宮林 聡[‡] 亀山 渉[†]
 † 早稲田大学大学院国際情報通信研究科 † 日本テレビ放送網株式会社

1. はじめに

我々は、大容量・低価格なハードディスクを利用した蓄積型放送あるいはサーバー型放送において、メタデータ（以下MDと呼ぶ）を利用して視聴者の自由な番組視聴と放送局の意図を反映する番組視聴制御（PVC: Program Viewing Control）方式を提案している[1, 2, 3, 4, 5]。本稿では、視聴制御語彙の妥当性と動作の正当性、提案方式の有用性を検証するために、PVC プロセッサのプロトタイプシステムを実装し評価を行った。また、語彙拡張方式についての検討も合わせて報告する。

2. PVC プロセッサプロトタイプシステムの実装

2.1. 実装環境

プロトタイプシステムの実装環境は以下の通りである。

- a) 使用言語 : J2SDK 1.4.2_04, XML
- b) XML Parser : Xerces-2.5.0
- c) コンテンツ操作・表示 : Java Multimedia Framework 2.1.1e

前提条件として、視聴制御条件を実行する際に取得される視聴環境情報、視聴者情報は予め取得されている事とする。

2.2 実装内容

PVC プロセッサのプロトタイプ実装については、文献[2]で詳述している。システムの GUI を図 1 に示す。

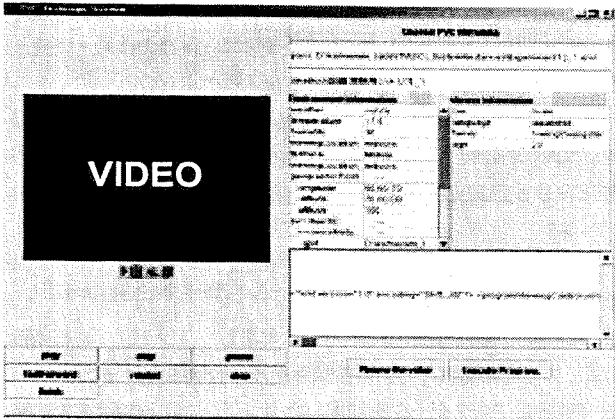


図1 PVC プロトタイプシステム GUI

2.3. プロトタイプによる PVC の検証

コアとなる視聴制御シナリオを元にインスタンスを作成し、プロトタイプシステムで実行することで、我々が意図する視聴制御の実現可能性について検証を行った。検証シナリオは視聴制御条件について 35 項目、視聴制御実行内容について 16 項目ある。これらを組み合わせてシナリオとインスタンスを作成し、実行した。表 1

Table 1: Prototype Evaluation and Vocabulary Extension for Program Viewing Control System.

[†] Kazuki Hosono, Akiko Seki, Wataru Kameyama, (GITS, Waseda Univ)
[‡] Kiyoyuki Doi, Joji Urano, Satoshi Miyabayashi, (Nippon Television Network Corporation)

表1 検証項目確認表

視聴制御条件	視聴制御実行内容
履歴に関する条件	コンテンツ視聴、操作
視聴環境に関する条件	代替
視聴者に関する条件	ログ出力
問題の発生可能性あるシナリオ	アプリケーション呼び出し

に検証項目をまとめたものを示す。検証の結果、全検証シナリオにおいて意図どおりの視聴制御が実現できることを確認した。

2.4. 問題の発生可能性のあるシナリオ

検証シナリオの中で、代替プロセスにおいて問題が発生する可能性のあるシナリオが2点あることがわかった。

ひとつは、コンテンツに付随する MD がお互いのコンテンツを代替対象として指定してしまう場合、代替コンテンツが決定されることなく無限に図 2 の①と②の様子が繰り返される場合である。これを無限ループと呼ぶことにするが、この問題に対しては、毎代替実行時に代替ログを確認し、同一コンテンツ間での代替が一度代替プロセスで二度行われている場合をチェックすることで防止する。無限ループが発生した場合、適切な代替コンテンツが発見されることはないので、プロセッサは図 2 の②を実行せずプロセスを終了する。

もう一点は、例えば以下のシナリオにおいて発生する (図 2)。

- 1) A を視聴するためには B の視聴履歴が必要。→ B の視聴履歴がない (図 2、③) ので先に B を視聴しなければならない。
- 2) B を視聴するためには A の視聴履歴が必要。→ A の視聴履歴がない (図 2、③) ので先に A を視聴しなければならない。

このシナリオでも、図 2 の①と②の様子がループが発生し、プロセスがこれ以上進まない。これをデッドロックと呼ぶことにする。デッドロック対策にも無限ループ回避で用いた方法を利用でき、コンテンツ A からコンテンツ B への代替が一度代替サイクルで二度行われている場合をチェックすることで防止可能となる。この場合も、コンテンツ再生が実行されることはないので、図 2 の②を実行せずにプロセスは終了する。

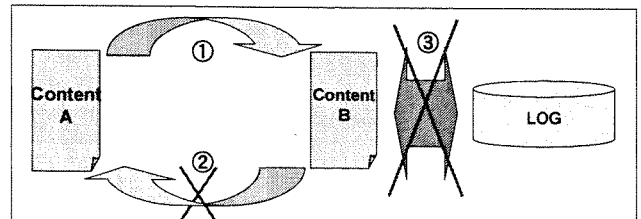


図2 無限ループとデッドロックの概念図

3. PVC 語彙の拡張

様々な環境下において PVC の利用を可能にするため、PVC 語彙 (XML Schema 2.0 に準拠) の拡張方法について検討した。拡張の方針として、柔軟かつ自由度の高い語彙拡張ができる必要がある。この方針を満たす拡張方式が 文献[6]において提案されており、

我々の目的とする語彙拡張が可能であるため、これを利用する。当拡張方式では、PVC 定義のスキーマ中で拡張可能な語彙のタイプのみを指定し、語彙の具体的な値は定義しない(図 3、①)。このタイプをインスタンスから参照することで(図 3、②)、無秩序な語彙拡張を制約しながら柔軟な拡張を実現することができる。図 3 では、スキーマで定義されている TargetingControlledTermsType を用いてインスタンスに NrOfLoops という語彙を新たに作成し、NrOfLoops の内容として、ループを許可する回数を ConstrainedDecimalType を利用して指定している。

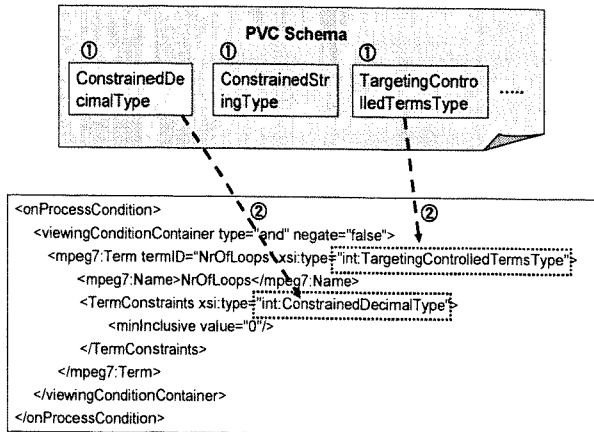


図 3 PVC 語彙拡張

4. 既存システムとの比較

PVC は独自の方式であるため、PVC それ自体を他の既存技術や研究と比較して評価することは困難である。そこで、PVC の主要要素であるターゲティング、視聴制御[2]についてそれぞれ既存技術や研究と比較した。

4.1. ターゲティング

提案方式におけるターゲティングは、視聴環境情報、視聴者情報、履歴情報と視聴制御条件および代替を利用して実現される。これらを利用することで、既存のターゲティング手法よりも柔軟で効率的なターゲティングを実現可能とした。表 2 において、既存のターゲティング手法であるチェックボックス方式(個別化の為にユーザの情報等をあらかじめ取得し、その情報に基づいて個別化を行う。例: My Yahoo)、ルールベース方式(ユーザのプリファレンスや行動に対応したルールをあらかじめ設定し、個別化を行う。例: オムツを買う顧客は高い確率でビールを買う)、協調フィルタリング方式(顧客や商品の相関関係を利用した個別化手法。例: amazon.com の推薦)と PVC ターゲティング方式の比較結果を示す。

表 2 PVC ターゲティングの比較評価(評価 高 A-C 低)

評価項目	PVC方式	チェックボックス方式	ルールベース方式	協調フィルタリング方式
詳細なターゲティング条件の設定	A	C	B	C
ユーザへの条件入力負担	B	C	B	A
ターゲティング条件の拡張性	A	B	B	B
ユーザの動的な条件変化への対応	A	B	B	A

4.2. 視聴制御

一般的に視聴制御とは、コンテンツの操作や視聴許可などの制御を指す。PVC の視聴制御は、視聴制御条件と視聴制御実行内容の他に代替や視聴環境情報、視聴者情報、視聴履歴を利用することで

実現している。これにより、コンテンツの視聴前、視聴中、視聴後のそれぞれにおいて視聴制御が可能となり、CAS(Conditional Access System)など既存技術では対応できないコンテンツ視聴のライフサイクル全てを制御することができる。また、ユーザのコンテンツに対する違法視聴行為やコンテンツプロバイダの意図しない視聴行為を防止できると共に、コンテンツ提供者が積極的に視聴者の視聴形態を意図する方向に誘導することが可能となる。代替を利用することで条件や視聴状況に応じてリアルタイムに同一番組に対して様々な視聴形態を提供することもできる。表 3 に、提案方式の視聴制御に似た機能、特徴を持つ XrML、CAS を利用した視聴制御[7]と PVC 方式視聴制御のメリット、デメリットを示す。

表 3 視聴制御の比較

	PVC視聴制御	XrML	CAS
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・視聴状況に応じて制御条件を柔軟、リアルタイムに選択可能 ・コンテンツ視聴前、中、後の全フローに対する視聴制御が可能 ・インセンティブを提供する等、ユーザに対する視聴制御が可能 ・制御語彙拡張により、特定の目的に適った制御条件が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・MPEG21やTVAF等、様々な技術で利用されている為汎用性や信頼性が高い ・課金制御、認証に関する制御語彙が充実 	<ul style="list-style-type: none"> ・CASを利用した視聴制御が既に実用化されており、実用性が高い ・視聴制御を実行する為の処理がシンプル
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・視聴制御を実行する為の処理が複雑 	<ul style="list-style-type: none"> ・視聴制御語彙の柔軟な拡張不可 ・視聴制御記述に不適当な構造 ・コンテンツ視聴中、後の制御不可 ・リアルタイムで視聴制御条件を選択することができない 	<ul style="list-style-type: none"> ・複雑な視聴制御不可。アクセス制御等、コンテンツ視聴の基本的事項のみに対応。 ・コンテンツ視聴中、後の制御不可 ・リアルタイムで視聴制御条件を選択することができない

5. まとめと今後の課題

本稿では PVC プロセッサのプロトタイプを実装し、それを用いた視聴制御の実現可能性の検証を行うと共に、PVC 語彙の拡張方式の検討を行った。また、PVC の主要要素と既存の技術・研究との比較を行うことで、PVC の有用性を示した。

今後は実環境において PVC を利用した動作検証、取得された履歴の本人以外の利用、PVC システムと他のアプリケーションとの連携、MD 改竄防止などセキュリティ関連について検討を行う必要がある。

参考文献

- [1] 細野他、“権利情報メタデータを”利用したコンテンツ視聴制御方式についての提案”、第 66 回情報処理学会全国大会 5U-9
- [2] 細野他、“メタデータを利用したコンテンツ視聴制御方式に関する検討”、2004 年映像情報メディア学会年次大会、22-3
- [3] 関他、“番組視聴制御方式における番組代替方式の検討”、FIT2004 第 3 回情報科学技術フォーラム J-063
- [4] 細野他、“番組視聴制御方式における制御語彙の検討とプロトタイプの評価”、FIT2004 第 3 回情報科学技術フォーラム J-064
- [5] 関他、“番組視聴の自由度を提供する視聴制御方式”、ITE 論文小特集、2005/1、P.P. (102) 102
- [6] TV-Anytime Contribution AN642 “FUNCTIONAL DESCRIPTION, Interstitial Replacement”, <http://www.tv-anytime.org>
- [7] 馬場他、“サーバー型放送におけるメタデータ利用技術の一検討”、ITE CE2004-55 BCT2004-97 P.P.11

コンテンツ循環における権利管理の基礎的検討

関 亜紀子[†] 亀山 渉[†]

[†] 早稲田大学大学院国際情報通信研究科

1 はじめに

ネットワーク環境の普及やデジタル機器の多機能化により、インターネットを介して音楽や写真、映像などのデジタルコンテンツが流通し、多種多様な用途に使用されている。特に、カメラ機能付き携帯電話など携帯端末の多機能化は、利用者に鑑賞だけでなく、撮影や発信といった「制作」「流通」「利用」の活動を容易にさせ、コミュニケーションの中でのデジタルコンテンツの使用を活発化させている。

本稿では、こうしたコンテンツ流通環境の変化に伴う Digital Rights Management の新たな課題、特にコンテンツ循環により生じる課題に焦点を当て、そこで必要となる技術的課題について述べる。

2 コンテンツ流通の環境変化

コンテンツ流通環境の変化は、従来、鑑賞を中心とした利用を行っていた利用者に、コンテンツの流通、制作といった活動の機会を提供した。これにより、今日のコンテンツ流通環境には、図1の左に示すように、制作者の主導により流通する環境と、利用者の主導により流通する環境の二種類が存在しており、権利管理処理 (Rights Management) されたコンテンツとされていないコンテンツとが利用環境で混在している。

二つのコンテンツ流通環境における権利管理処理の実現において、制作者・利用者に関わらず誰もがコンテンツの制作・流通・利用に関する権利管理処理を、DRMシステムを介して電子的に自動化して行うことが円滑なコンテンツの流通に繋がると考えられる。そして、安全かつ安心して自由に、コンテンツの流通と利用・制作ができる環境を構築することは、制作者主導、あるいは利用者主導といったコンテンツ流通環境の区別を無くし、図1の右に示すようなコンテンツが制作・流通・利用の過程を循環するコンテンツ循環環境を形成することになる [1]。

3 コンテンツ循環

コンテンツ循環とは、コンテンツが流通し利用され新たなコンテンツとして制作されて再び流通するという状態が繰り返し行われる状態と定義する。ここでは、誰もがコンテンツの制作や流通・利用に関わることができ、その恩恵を享受できるようになり、知的財産の共有や文化の交流に繋がるなど、コンテンツの理想的な流通状態となる。

このコンテンツ循環は、二つのコンテンツ流通形態により生じる。一つは、図2のタイプ1に示すような

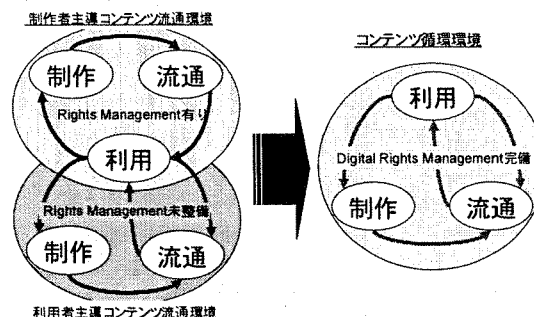


図1: Rights Management とコンテンツ循環

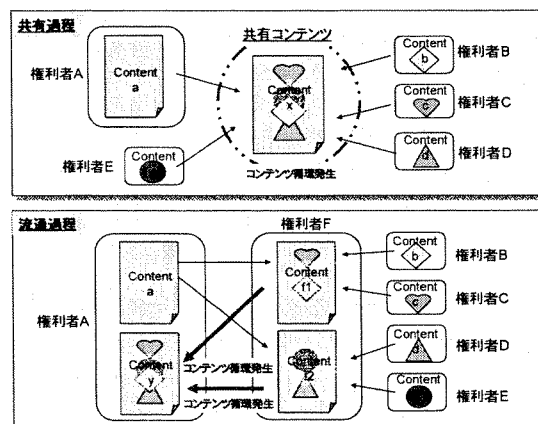


図2: コンテンツ循環の形成

流通形態であり、多数の著作者からコンテンツの提供を受けて集合体としてのコンテンツが成長し、制作と流通・利用が絶えず行われるコンテンツに生じるコンテンツ循環である。例えば、ネットワーク上の電子掲示板や電子ジャーナルなどのサービスが提供している共有コンテンツがこれに相当する。もう一つは、図2のタイプ2に示すような流通形態であり、一つのコンテンツが流通する過程で、利用され、加工や編集により二次的コンテンツとして制作され、その流通が繰り返されることにより生じるコンテンツ循環である。例えば、Linuxのように各利用者が創作を加え、再配布するように、流通の過程で利用・制作・流通が行われるコンテンツがこれに相当する。

こうしたコンテンツ循環では、多くの利用者や制作者が関与することから、循環が長期化する程、権利関係が複雑化する。こうした背景から、コンテンツ循環を長期に渡り維持し、また円滑な利用や流通を保つには、DRMシステムにより自動的に権利の管理と処理

A Basic Consideration on Digital Rights Management for Content Circulation

[†] Akiko SEKI (GITS, Waseda University)

[†] Wataru KAMEYAMA (GITS, Waseda University)

を行うことを、それぞれの利用環境で実現する必要がある。

4 コンテンツ循環の DRM

4.1 共有過程での DRM

電子掲示板や電子ジャーナルなどの共有コンテンツでは、サービス運用者が共有コンテンツとしての場を提供し、各参加者が著作権を持つコンテンツを提供する形で共有コンテンツの制作に携わり、それらをサービス運用者が管理し他者へ流通を行っている。こうしたコンテンツでは、サービス利用者と運用者の間でコンテンツと権利が循環的に利用されている。こうしたコンテンツ循環の中で、これらのサービスでは、サービス運用者が一括して、共有コンテンツの運用に関する権利などを参加者から譲りうける形で権利処理を行っている。しかし、こうした権利管理では、コンテンツ全体を他の用途に利用する場合や、部分的な二次利用をする場合の許諾処理に必要な権利情報が管理されておらず、円滑な運用を行うことができない。

コンテンツ循環における DRM の課題は、こうした共有コンテンツで生じる権利の循環と権利所在の不明瞭化の解決が課題となる。そこでは、共有コンテンツのようなコンテンツの集合体である二次的コンテンツの制作過程での権利管理が必要である。また、二次的コンテンツ全体だけでなく、それを形成する部分的なコンテンツに関する権利情報等の管理が必要となる。こうした、多様なニーズや用途に対して柔軟に対応できる権利管理方式と、制作段階での権利管理処理を随時実施する DRM システムの構築が研究課題となる。

4.2 流過程での DRM

円滑なコンテンツ循環の形成には、二次的コンテンツの制作活動を束縛することなく自由に制作活動を進められる環境を提供すること、そして、制作した二次的コンテンツが他者あるいは他の機器へ流通する段階での適切な権利処理管理が求められる。また、繰り返しコンテンツが二次的コンテンツとして利用される中で、コンテンツや権利に循環が生じ、権利構造が複雑化するという問題への対処が必要になる。コンテンツ循環における DRM では、制作・流通・利用の三つの活動を円滑に進める上で、二次的コンテンツへの権利継承と利用時の権利処理に関して、権利許諾条件を定義しておく必要がある。

二次的コンテンツの権利許諾条件に関する検討課題を説明したものが図 3 である。ここでは、コンテンツ B はコンテンツ A の二次的著作物であり、コンテンツ B には、コンテンツ A から継承した許諾条件 a とコンテンツ B の制作者が定めた許諾条件 b が付与されていることを示している。同様に、コンテンツ D の許諾条件を考えると、ここでは 2 つのコンテンツ A, C を利用していることから、コンテンツ A の利用による許諾条件 a と、コンテンツ C の利用による許諾条件 a, b, c、そして制作者による許諾条件 d が付与する許諾条件の候補となる。ここで、同一の許諾条件 a が二度、利用許諾条件としての継承が要求されることになる。また、コンテンツ C の制作者が、コンテン

ツ E を利用する場合にも、既に許諾を得ている許諾条件 ab が再度、許諾条件 abce の中で要求されている。このように、図 3 では、コンテンツ D への許諾条件の継承とコンテンツ E の利用時の権利処理において、権利の循環が生じている。コンテンツ循環では、権利の循環により重複した権利継承や利用許諾処理が発生するが生じる。コンテンツ循環時に公正な権利処理を行うには、分散型権利管理処理方式 [2] で提案しているような権利継承条件の設定だけでなく、権利の重複時において、再度、権利継承や利用許諾処理を必要とするか否かなど、利用許諾条件の中に記述しておく必要がある。

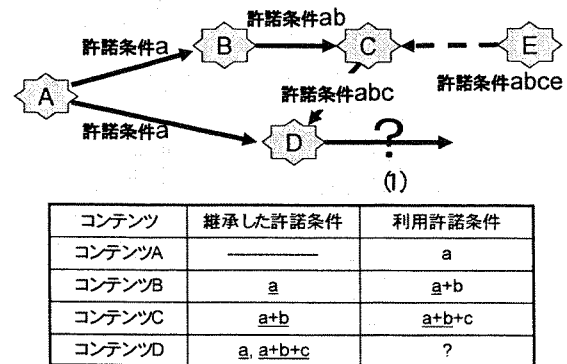


図 3: 権利循環

5 まとめと今後の課題

本稿では、コンテンツ流通環境の変化が新たに利用者主体のコンテンツ流通環境を導いたことから、それに対する公正で円滑な権利処理をするための DRM 方式が必要であることを述べた。この DRM の実現は、コンテンツ循環を招くことから、今後は二次的コンテンツの循環による権利構造の複雑化や循環を想定した権利処理管理方式の検討が大きな研究課題となる。

具体的には、コンテンツ循環において円滑な権利処理を行うために、制作・流通・利用の各時点で、誰もが容易かつ自由に権利情報の管理処理を行える DRM システムの構築が必要である。また、こうした処理を DRM システムを介して円滑に進めるために、権利の重複時や循環時の権利継承や利用許諾処理の扱いなど、公正で矛盾のない権利管理処理を円滑に進めるための利用許諾条件の記述手法の検討が必要となる。

参考文献

- [1] 関亜紀子, 亀山渉, “コンテンツ循環における DRM と研究課題”, 情報処理学会研究報告 EIP-26-2, (2004.12)
- [2] 関亜紀子, 亀山渉, “権利条件の再編成と派生関係保存を可能にする分散型権利流通処理方式の検討”, 情報処理学会研究報告 EIP-21-5, (2003.11)

6K-6

A Proposal on an Advertisement Model and Next Generation of Advertisement Distribution

Pao Sriprasertsuk[†] Akiko Seki[†] Wataru Kameyama[†] Nobuyuki Kinoshita^{††} Tatsuo Inoue^{††}
Yasuhiro Nakanishi^{††}

[†]Global Information and Telecommunication Studies, Waseda University

^{††}Melodies & Memories Global Limited

1. Introduction

The rapid growth of the Internet and advance of telecommunication technologies have brought us to the new paradigm-shift of content distribution. Consequently, many issues of it have defied us for years to innovate new technologies and business models for advocating the forthcoming future. Unfortunately, there are only a few of researches have been conducted in advertisement models and advertisement distribution. Therefore, in this research, we have been investigating the next generation of advertisement models to find what are the key features and key technologies for the future innovative advertisement distribution.

2. The Proposed Advertisement Model

According to our methodology, first we model existing advertisement by using UML (Unified Model Language)[1] to represent the model shown in Figure 1. The proposed model is composed of 7 main classes including (1)Physical Media, (2)Representation Method, (3)Transportation Method, (4)Container,

(1) Physical Media Class

This class is classified to three media, transportation media, storage media and presentation media. Transportation media is used to carry storage media such as trucks, radio and radio frequency. Storage media is used to storage advertisement information such as DVD, and presentation media is used as a display of output information such as monitors.

(2) Representation Method Class

This class is defined to describe the structure of representation method in advertisements such as encoding, quality and scalability.

(3) Transportation Method Class

This class is used to represent conditions of input and output in Transportation Media including pull and push model. This class can be considered as transportation protocol.

(4) Container Class

Container contains advertisement and

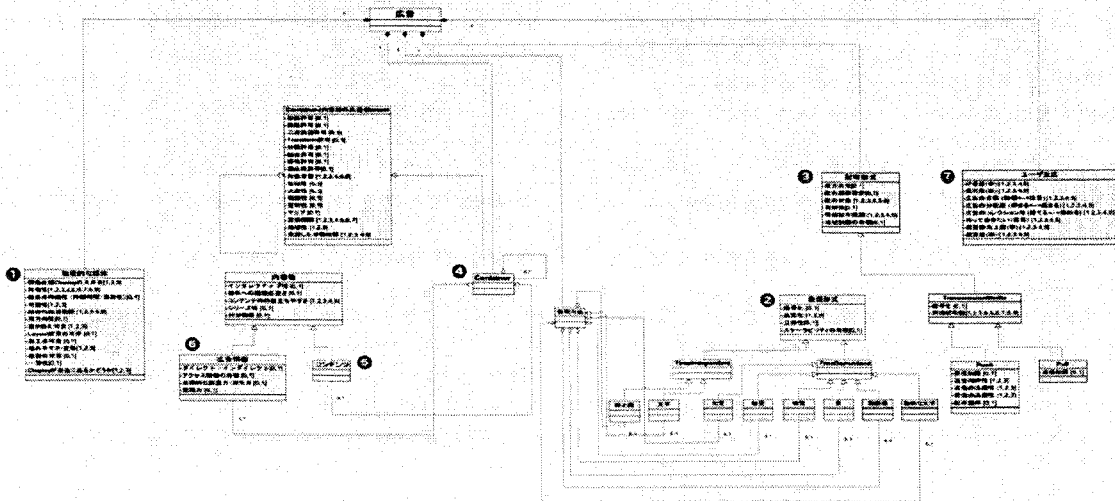


Figure1: The Proposed Advertisement Model

(5)Content, (6) Advertisement Information, and (7)User's Action Class. Moreover, in each class, many attributes are defined to represent its characteristics. The definition of each class is clarified as below.

content or even only advertisement. For example, container of Asahi-newspaper is Asahi-newspaper, content is a newspaper story and advertisement is advertisement information in Asahi-newspaper.

- (5) Content Class
Content Class is used to describe the characteristics of contents such as value-added and interactive contents.
- (6) Advertisement Information Class
This class is defined to represent the characteristics of advertisement information such as indirect, interactive and series advertisement.
- (7) User's Action Class
This class is used to describe the response from users to advertisements.

3. The Analytical Result

We used the proposed model(Figure1) to classify and analyze existing advertisements such as newspapers, television, e-mail and "word of mouth" to find the key characteristics for their distribution by considering on practical advertisements and the result is shown in Figure2. According to our analytical results, we classify advertisements based on their distribution characteristics, for example, to the following subjects below.

- (1) Presentation in public places
signboards and posters in train stations, booths and etc.
- (2) Presentation and movement in public place
 - 2.1 Movement along with vehicles
advertising posters hung in trains
 - 2.2 Movement along with environment
airships, advertising balloons and etc.
 - 2.3 Movement along with consumers
walking in a street with advertising hand bags, T-Shirts, balloons and etc.
- (3) Direct distribution to consumers
 - 3.1 Only a few of consumers can attract when presented
TVCM, radio, web advertisements, direct mails, e-mail, leaflets inserted in newspaper and etc.
 - 3.2 Many consumers can attract when presented
walking in a street with a distributed advertising hand bags, T-Shirts, balloons and etc.

4. Some Considerations on Next Generation of Advertisement Distribution

We used our analytical result to investigate the definition and model of the next generation of advertisement distribution. Consequently, our next generation advertisement definition is the advertisement distribution model that secondary distribution can occur repeatedly by consumers. Furthermore, our consideration is separated to model-A and model-B. In the model-A, in order to realize repeated secondary distribution including conscious and unconscious distribution, targeting, personalization and adaptation are main factors. Because targeting

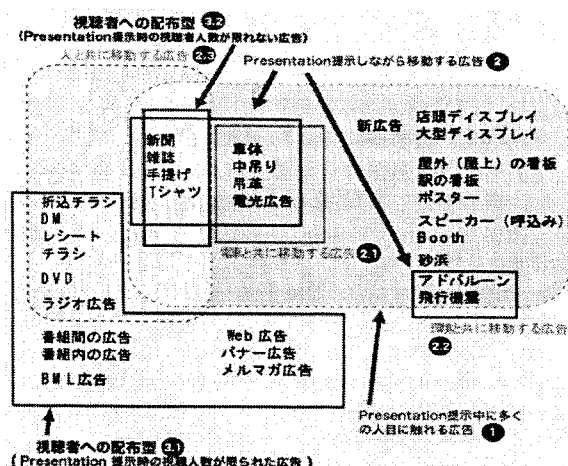


Figure2: The Analytical Result

and personalized advertisement can satisfy consumers. Consequently, the probability of occurring secondary distribution will increase. In addition, adaptability to appropriate physical media by considering consumer's environments and situations is also a must because it will increase probability of successful transmission and consumption. As a result, the media for next generation of advertisement distribution seem to be E-mail because it can be effectively used for targeting. Furthermore, advertisement information in e-mail can be transformed to other physical media such as papers.

In the model-B, we consider various kinds of advertisement distribution model which can increase consumption probability in primary distribution and redistribution probability in secondary distribution. For example, one advertisement means nothing to a consumer, but if it is accumulated until "n" pieces, they can be a valuable thing. Moreover, a consumer can redistribute a distributed content from a provider to third person, if the third person consumed an advertisement from a provider or consumer. As a result, we infer that count function used for measuring effectiveness of secondary distribution is necessary for the next generation of advertisement distribution model.

In order to prove our consideration, the advertisement distribution model which can analyze and measure the effectiveness of secondary distribution will be designed and experimented, respectively.

4. Conclusion and Future Works

In the present, we are designing an innovative advertisement distribution model. In order to verify our model, the practical experiment will be conducted and the model will be utilized to investigate the key factors of realizing super advertisement distribution.

References

- [1] <http://www.uml.org/>

番組視聴の自由度を提供する視聴制御方式の実装と評価

細野 一樹[†] 関 亜紀子[†] 土居 清之[‡] 浦野 丈治[‡] 宮林 聡[‡] 亀山 渉[†]

[†] 早稲田大学大学院国際情報通信研究科 〒367-0035 埼玉県本庄市西富田大久保山 1011

[‡] 日本テレビ放送網株式会社 〒105-7444 東京都港区東新橋一丁目 6-1

E-mail: [†] {kazuki@moegi, akiko@aoni, wataru@}.waseda.jp [‡] {k-doi, urano, s-miya}@ntv.co.jp

あらまし 筆者らは、デジタル放送と大容量・低価格なハードディスクを利用した蓄積型放送あるいはサーバ型放送において、視聴者の自由な番組視聴と放送局の意図の反映を実現する番組視聴制御(PVC: Program Viewing Control)方式を提案している。本方式は番組視聴制御情報を記述し、その情報をメタデータ(以下MD)や番組と共に流通させることにより、視聴者と放送局の双方に有益な番組視聴形態の提供を実現可能とする。本稿では、PVCプロセッサのプロトタイプシステムの実装例を示し、視聴制御語彙と視聴制御処理の妥当性、提案方式の有用性を検証した。また、PVC方式と既存方式の比較評価を行ったので、それらについて報告する。

キーワード 視聴制御, 代替視聴, 履歴, ターゲティング, メタデータ, サーバ型放送

Implementation and Evaluation of Program-viewing Control System

Kazuki Hosono[†] Akiko Seki[†] Kiyoyuki Doi[‡] Joji Urano[‡] Satoshi Miyabayashi[‡]
Wataru Kameyama[†]

[†] Graduate School of Global Information and Telecommunication Studies, Waseda University 1011 Okuboyama, Nishi-Tomida, Honjo-shi, Saitama 367-0035 Japan

[‡] Nippon Television Network Corporation 1-6-1 Higashi Shimbashi, Minato-ku, Tokyo 105-7444 Japan

E-mail: [†] {kazuki@moegi, akiko@aoni, wataru@}.waseda.jp [‡] {k-doi, urano, s-miya}@ntv.co.jp

Abstract Digital broadcasting and a HDD of larger capacity and lower price realize a PDR-based broadcasting service. With this system, we have proposed a Program-viewing Control (PVC) System, which provides both flexible program viewing choices for viewers and reflects broadcasters'/service providers' intention on program provision. By writing program viewing control information in metadata and distributing it with a program, this service makes viewers and providers satisfy their demand on program viewing and provision. In this paper, we mention a prototype of the PVC metadata processor system to confirm the validities of the PVC terms and its flow of processing. In addition, we show a comparison evaluation between the PVC based methods and other traditional program viewing control methods.

Keyword Viewing Control, Substitution, Log, Targeting, Metadata, PDR-based broadcasting service

1. はじめに

2003年12月、東京、名古屋、大阪の三大都市圏で地上波デジタル放送が開始されたことによる放送のデジタル化と、大容量、低価格の蓄積装置を備えた放送受信機の普及により、現在TV-Anytime Forum[1]やARIB[2]で検討が進められているサーバ型放送の実用化が今後予想される。

我々はこれまで、サーバ型放送とMDを利用した視聴制御方式であるPVC(Program Viewing Control)方式の提案をおこなってきた[2,3,4,5,6,7]。提案方式では、

放送コンテンツ視聴者の「自由で柔軟なコンテンツ視聴をしたい」という要求と提供者の「視聴者を意図する視聴方法へ誘導したい」という要求の双方を満たす有益なコンテンツ視聴モデルの提供を目的としている。我々はこれらの要求を満たす視聴シナリオを過去に提案している[2]。本稿では、想定される視聴シナリオを提案方式によって実現可能であることを検証するために、PVCプロセッサのプロトタイプシステムを実装し、動作検証を行った。また、本方式の主要要素を既存方式と比較検証することで、その有用性を確認した。

2. 視聴制御処理のフロー

図1はPVC MDの記述構造を示したものであり、図2はPVCプロセッサによるPVCMDの視聴制御処理フローを示したものである。

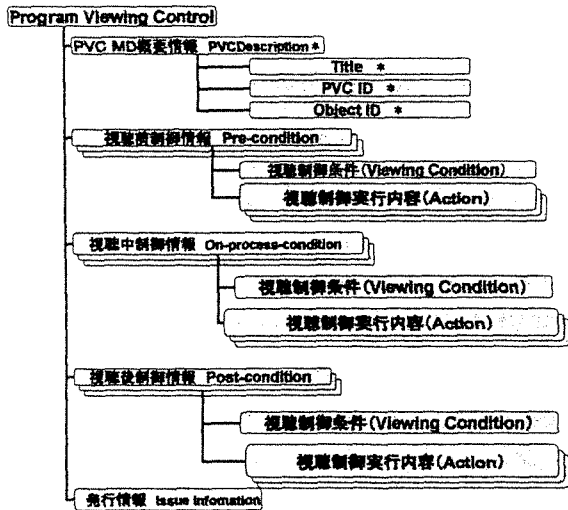


図1 PVCメタデータ記述構造

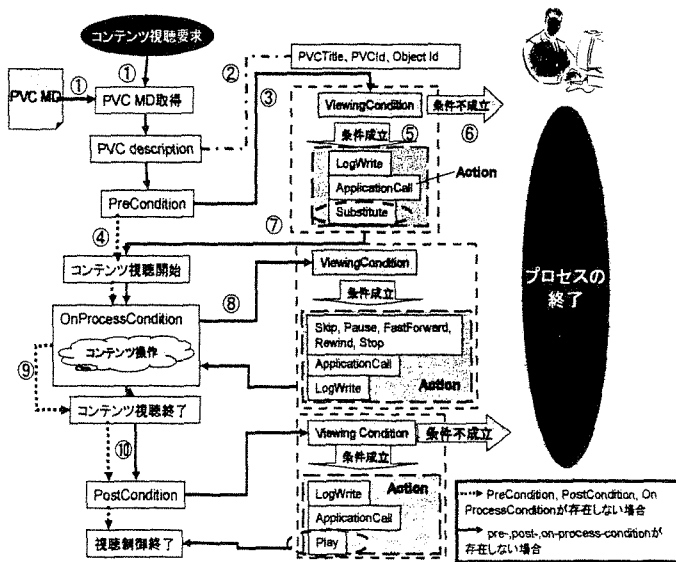


図2 PVCMD処理フロー

図2を用いて、PVCプロセッサの処理フローを説明する。視聴者の番組視聴要求が発生すると、PVCプロセッサは該当番組のPVC MDを取得(①)し、MDの構文解析を行う。これに基づいてプロセッサはまずPVC Descriptionの意味解析をおこない、記述されている値を取得、保存する(②)。この処理が終了すると、視聴制御処理を開始する。

番組視聴前には、PreConditionの処理を行う(③)。はじめにViewingCondition(視聴制御条件)の記述の有無について判断する。記述がある場合には、

ViewingConditionが満たされているかどうかの判定に移る。ViewingConditionが満たされていればAction(視聴制御実行内容)の実行処理へ進み(⑤)、満たされていない場合は視聴制御プロセスを終了する(⑥)。ViewingConditionの記述がない場合には、直接Actionの実行処理へ進む(⑤)。Actionの処理では、Action語彙が1つ以上記述されている場合は全ての語彙の実行後に番組視聴(再生)を開始し、記述されていない場合には何の処理も行わずに番組視聴を開始する(⑦)。MDにPre-conditionが記述されていない場合(④)には、何の処理も行わずに番組視聴が開始される。

番組視聴中にはOnProcessConditionの処理が実行される(⑧)。OnProcessConditionの処理のフローはPreConditionと基本的に同様であるが、ViewingConditionが満たされていない場合でもプロセスは終了せず、Actionが実行できないだけである点が異なる(⑨)。

番組視聴が終了すると、プロセスはPostConditionの処理に移る(⑩)。ここでの処理はPreConditionと同様である。PostConditionの処理が完了すると、ひとつのMDに対する視聴制御プロセスが終了となる。

以上が基本的な視聴制御情報の処理手順であるが、例外としてPreConditionのActionであるSubstituteとPostConditionのActionであるPlayが実行される場合、新たな番組のPVC MDが呼出され、プログラムの処理が新しいMDに移るため、これらのActionが実行された時点で現在実行中のPVC MDの処理は終了となる。なお、Actionが実行されると、視聴時刻などのデフォルトログ項目が自動的に出力される[6]。

3. PVCプロセッサプロトタイプシステム

PVCプロセッサのプロトタイプシステムを実装し、PVC語彙の妥当性と本方式を利用した視聴制御動作の妥当性と有用性を検証した。

3.1. 実装環境

プロトタイプシステムの実装環境は以下の通りである。

- 使用言語: J2SDK 1.4.2_04, XML
 - XML Parser: Xerces-2.5.0
 - 番組操作・表示: Java Multimedia Framework 2.1.1e[8]
- 前提条件として、視聴制御条件を実行する際に利用する視聴環境情報、視聴者情報[6]は予め取得されている事とする。

3.2. 実装箇所

プロトタイプシステムの実装箇所を示す。

- パース機能

PVCMD を読み込み、記述されている XML 形式の PVC ドキュメントを DOM (Document Object Model) [9]として展開し、PVCMD の Well-formedness チェック、Validity チェック、構文解析、意味解析を行うパーサを作成した。

(2) PVC 概要情報処理機能

PVCDescription 内の title と ID, MD の付随する番組の ID を取得、記憶する。

(3) 視聴制御情報 (Pre-condition, On-process-condition, Post-dondition) の取得と実行タイミング判断機能

番組が視聴前, 視聴中, 視聴後のどの状態にあるのかについての情報を取得し, Pre-condition, On-process-condition, Post-dondition の実行タイミングを判断する。また, そのタイミングに合わせてパーサが解析した視聴制御情報の値を取得する。

(4) 視聴制御条件判断機能

(3) で取得した視聴制御情報から視聴制御条件の値を取得し, 条件が満たされているかどうかを判定する。また, 複数の視聴制御条件がある場合に, それらが AND または OR 関係かを判断し, それに応じた処理をする。

(5) 視聴制御実行内容実行機能

(3) で取得した視聴制御情報の値から視聴制御実行内容の値を取得し, 実行する。また, 各視聴制御内容の属性が must, may, forbidden のいずれであるかを判断し, 処理を行う。

(6) ログ出力機能

視聴制御実行内容及び番組再生が実行された場合に, default 項目または optional 項目のログ出力を行い, ログ保管場所に保存する。

(7) コンテンツ再生, 操作機能

JMF を利用して, 番組の再生と巻き戻し, 早送り, スキップ, 一時停止, 停止の操作を実行する。

(8) 表示機能 (GUI)

番組の表示と操作ボタンの表示, 処理する PVCMD の選択と MD 内容の表示, 視聴環境情報と視聴者情報の表示を行う。図3にプロトタイプシステムの GUI を示す。

- ① コンテンツ表示部。
- ② 番組操作ボタン。PVC Instance で指定された利用可能なボタンの文字だけが赤く表示される。
- ③ PVCMD インスタンス選択ボタンとインスタンスの URI, 内容の表示。
- ④ 視聴環境情報 (Environment Information), 視聴者情報 (Viewer Information) の内容表示部。左カラムで項目名を, 右カラムで各項目の値を表示。右カラムの値を変更することで, 視聴環境情報の値を変更することが出来る。

- ⑤ 選択された PVCMD インスタンス全体を表示。
- ⑥ 視聴環境情報, 視聴者情報更新実行ボタン。このボタンを押すことで④で変更した内容が視聴環境情報, 視聴者情報の内容に反映される。
- ⑦ 視聴制御開始ボタン。このボタンを押し下げ後, PVC プロセッサが PVC MD インスタンスを読み込み, 視聴制御処理が開始される。このボタンを押し下げることによって, 番組の視聴要求を出したことと同等の行為をしたこととなる。

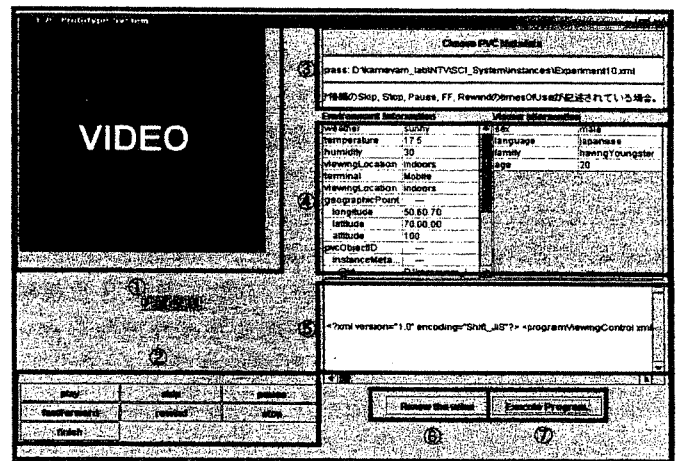


図3 プロトタイプシステム GUI

3.3. 視聴制御実行時に利用するファイル

プロトタイプシステムでは, 視聴制御実行時にログファイル(視聴履歴を保存), 視聴環境情報ファイル(視聴環境情報: 天気, 受信端末などを保存), 視聴者情報ファイル(視聴者情報: 年齢, 性別などを保存), 番組保存情報保持ファイル(番組蓄積, 更新情報を保存)を利用する。

3.4. デッドロックと無限ループへの対策

プロトタイプシステムを使って視聴制御 MD を検証する中で, 代替プロセスにおいて問題が発生する可能性のある視聴制御シナリオが二点あることがわかった。

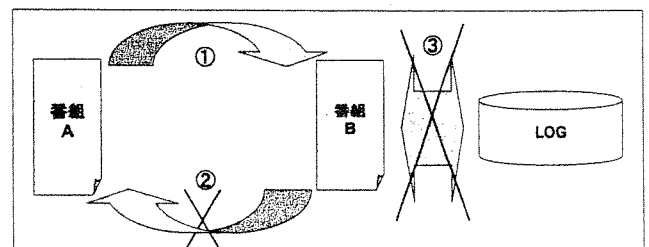


図4 無限ループとデッドロックの概念図

一点目は, 番組に付随する MD がお互いの番組を代替対象として指定してしまう場合に, 代替番組が決定

されることなく無限に図4の①と②の様に代替が繰り返される場合である。本研究ではこれを無限ループと呼ぶことにするが、この問題に対しては、代替実行時に必ず代替ログを確認し、同一番組間での代替が代替プロセスで二度行われている場合をチェックすることで防止する。無限ループが発生した場合、適切な代替番組が発見されることはないので、プロセッサは図4の②を実行せず全視聴制御プロセスを終了する。

二点目は、例えば以下の2つのシナリオの関係において発生する。

シナリオ1) 番組Aを視聴するためには、番組Bの視聴履歴が必要である。(しかし、視聴者は番組Bの視聴履歴がない(図4, ③)ので、番組Aを視聴するためには先に番組Bを視聴しなければならない。そこで視聴者は番組Bの視聴を要求する。)

シナリオ2) 番組Bを視聴するためには、番組Aの視聴履歴が必要である。(しかし、視聴者は番組Aの視聴履歴がない(図4, ③)ので、番組Bを視聴するためには先に番組Aを視聴しなければならない。そこで、視聴者は番組Aの視聴を要求する。)

このシナリオでも、図4の①と②の様に相互参照が発生し、プロセスがこれ以上進まない。本研究では、これをデッドロックと呼ぶことにする。デッドロック対策にも無限ループ回避で用いた方法を利用でき、番組Aから番組Bへの代替が代替サイクルで二度行われている場合をチェックすることで防止可能となる。この場合も、番組再生が実行されることはないので、図4の②を実行せずに全視聴制御プロセスを終了する。

3.5. 動作検証

我々が意図する視聴制御の実現可能性を、要求視聴制御シナリオを元にMDのインスタンスを作成し、プロトタイプシステムで実行することで検証した。検証シナリオは視聴制御条件について35項目、視聴制御実行内容について16項目ある。表1に検証項目のカテゴリをまとめた。検証の結果、全検証項目においてPVC語彙の妥当性の確認と設計目標どおりの視聴制御動作が実現できることを確認した。これにより、本システムを利用することで、我々が想定する視聴制御を実現可能であることが検証できた。

表1 検証項目カテゴリ一覧

視聴制御条件	視聴制御実行内容
履歴に関する条件	コンテンツ視聴、操作
視聴環境に関する条件	代替
視聴者に関する条件	ログ出力
問題の発生可能性あるシナリオ	アプリケーション呼び出し

4. PVC 語彙の拡張

様々な環境下においてPVCの利用を可能にするため、PVC語彙(XML Schema2.0に準拠)の拡張方法を検討した。

拡張の方針は、柔軟かつ自由度の高い語彙拡張ができることとする。この方針を満たす拡張方式が文献[10]において提案されており、我々の目的とする語彙拡張が可能であるため、これを利用する。本拡張方式では、PVC定義のスキーマ中で拡張可能な語彙の型(タイプ)のみを指定し、語彙の具体的な値は定義しない(図5, ①)。この型をインスタンスから参照することで(図5, ②)、無秩序な語彙拡張の防止と柔軟な拡張の両立を実現することができる。

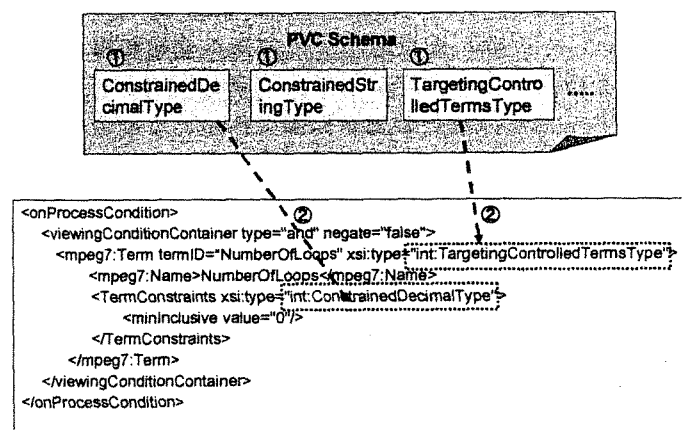


図5 PVC 語彙拡張

図5では、スキーマで定義されているTargetingControlledTermsTypeを用いてインスタンスにNumberOfLoopsという語彙を新たに作成(拡張)し、NumberOfLoopsの内容として、ループを許可する回数をConstrainedDecimalTypeを利用して指定している。

5. 既存方式との比較評価

本章では、提案方式の更なる評価について検討する。PVC方式は独自の方式であるため、提案方式それ自体を他の既存方式と比較して評価することは困難である。そのため、提案方式の主要要素であるターゲティングと視聴制御について既存技術との比較評価を行うことで、提案方式の有用性を検証した。

5.1. ターゲティング

本節では、提案方式によるターゲティングと既存方式のターゲティングであるチェックボックス方式、ルールベース方式、協調フィルタリング方式[11]を比較することで、有用性を検証する。以下に、各方式の概

要を示す。

a) PVC方式

本方式におけるターゲティングは、視聴環境情報、視聴者情報、履歴情報と視聴制御条件および代替を利用して実現される。これらを利用することで、柔軟で効率的なターゲティングが可能となる。

b) チェックボックス方式（アンケート方式）

チェックボックス方式とは、例えば My Yahoo[12]のように、ユーザがページの内容・レイアウト・配色を自由に設定するといった、ユーザが予め個別化のための情報を入力し、その情報に従って個別化を行う方式である。最も基本的で、実現も比較的容易な手法である。

c) ルールベース方式

ユーザの年齢・性別・国籍・使用言語・居住地域・嗜好などの情報に対応したルールを予め設定し、一定の条件になった場合にルールに従い個別化を行う方式。例えば、「オムツを買う顧客は高い確率でビールを買う」というルールを設定して、オムツを買った顧客には、合わせてビールの情報を提供するというものである。予め有効なルールがわかっていることが条件となる。

d) 協調フィルタリング方式

顧客や商品の相関関係を利用したパーソナライゼーション方式である。Aという顧客が α という商品を買うとする。蓄積されたデータより、過去に α という商品を買った顧客を洗い出し、その顧客が α という商品以外に買った商品をピックアップして、Aという顧客に紹介する。またあるときには β という商品を買おうとしている顧客に、 β と同じカテゴリに入る商品も一緒に提示して比較検討してもらう。蓄えられたデータを分析することが必要となる。例: amazon.comの「この本を買った人はこんな本も買っています」という推薦サービス[13]。

これらの既存方式と PVC方式のターゲティングについて比較し、A（評価高）、B（評価中）、C（評価低）の3段階で評価したものを表2に示す。

表2 ターゲティングの比較（評価 高A-C低）

評価項目	PVC方式	チェックボックス方式	ルールベース方式	協調フィルタリング方式
詳細なターゲティング条件の設定	A	C	B	C
ユーザへの条件情報入力負担	B	C	B	A
ターゲティング条件の正確性	A	B	A	B
ユーザの動的な状況変化への対応	A	C	B	A

(1) 詳細なターゲティング条件の設定

詳細なターゲティング条件の設定では、ターゲティングの精度を評価する。ターゲティングにあたり、どのような情報を利用してどの程度の複雑性、柔軟性、

有効性のあるターゲティング条件を設定することができるかについての比較・評価をした。

PVC方式では、視聴者情報による視聴者の詳細な情報と、状況の変化に応じて動的に更新される視聴環境情報に加えて、ユーザの嗜好をリアルタイムに反映する履歴情報をターゲティング情報として利用する。動的に更新される視聴環境情報と履歴情報を利用することで、現状を反映したターゲティングを実現できる。更に、代替方式もターゲティングに利用されているため、番組提供者側の意図を反映するターゲティングも行うことが可能となっており、高いターゲティング精度が得られる。

チェックボックス方式は、ユーザが予め入力する情報とターゲティング条件（ターゲティング情報）を単純にマッチングすることでターゲティングを行う。本方式は実装が容易な反面、複雑な条件を利用したターゲティングを行うことはできなく、ターゲティング精度が高いとはいえない。

ルールベース方式は、チェックボックス方式同様ユーザの入力する情報に基づくが、それらの情報とターゲティング条件との単純なマッチングではなく、様々な検証に基づいたターゲティングルールを利用するため、ルールの精度が高いほど、チェックボックス方式よりもターゲティング精度が高くなるといえる。

協調フィルタリング方式では、Amazon.comの推薦サービスのよう、ユーザの行動などある特定の項目に、他人も含めた過去の人の行動履歴を蓄積したものをマッチングすることでターゲティングを行うため、必ずしも個別化されたターゲティングが行えるとは限らない。そのため、PVC方式やルールベース方式に比べてターゲティング精度は高くないと考えられる。

以上より、PVC方式をA、ルールベース方式をB、チェックボックス方式と協調フィルタリング方式をCと評価する。

(2) ユーザへの条件入力負担

ユーザへの条件入力負担とは、ターゲティングを行う上で参照される情報の入力をする際に、どの程度ユーザに負担がかかるかを比較したものである。

PVC方式では、ターゲティングの際に参照される情報のうち、視聴環境情報と履歴情報については自動的に取得されるため、ユーザがターゲティング初期に入力する必要がある情報は視聴者情報のみである。更新についても、視聴履歴は随時自動的に蓄積され、視聴環境情報も環境の変化に合わせて自動的に更新されるため、ユーザの作業無しに常に現状に即した情報を取得できる。しかし、視聴者情報については、頻度は高くないにしてもユーザの更新が必要となる場合がある。

チェックボックス方式では、初期の情報入力、情報の更新共にユーザの手作業で行わなければならないため、ユーザへの情報入力負担は大きい。

ルールベース方式では、ユーザは初期情報の入力やその後の更新をする必要はある。しかし、ターゲティングを行うためのルールに関しては、ターゲティング提供者が行うため、ユーザの負担はチェックボックス方式と比較して軽いと考えられる。

協調フィルタリング方式では、ユーザは直接情報を入力する必要はなく、過去の履歴を自動的に保存・参照・分析することでターゲティングを行うため、ユーザへの負担はない。

以上の検討より、ユーザに負担がかからない協調フィルタリング方式を A、PVC 方式とルールベース方式を B、チェックボックス方式を C と評価した。

(3) ターゲティング条件の拡張

ターゲティング条件の拡張では、予め設定されているターゲティング条件以外の条件をどの程度柔軟に追加できるかという点を評価している。

PVC 方式では、ターゲティングに用いる語彙の拡張が可能であるため、あらゆるターゲティング条件に対応する語彙を設定することができる。そのため、ターゲティング条件の拡張性は高い。

チェックボックス方式では、ユーザが入力した情報とターゲティング条件（ターゲティング情報）のマッチングによってターゲティングが実行されるため、入力情報項目の拡張は可能であるが、あらゆるターゲティング要求への対応という点での評価は高くない。

ルールベース方式では、多様なターゲティングルールを設定することが出来るため、PVC 方式のターゲティング条件語彙の拡張と同様に拡張性が高いと考える。

協調フィルタリング方式では、過去の履歴情報とのマッチングに利用されるターゲティング情報についての拡張は可能であるが、ターゲティング条件の拡張を行うことは考慮されていない。

以上より、PVC 方式とルールベース方式を A、協調フィルタリング方式とチェックボックス方式を B と評価した。

(4) ユーザの動的な状況変化への対応

ユーザの動的な状況変化への対応とは、例えば天気をターゲティング情報として設定していたような場合に、先ほどまで晴れていたのが晴れの天気用のターゲティングを行ったが、急に雨が降ってきた場合に瞬間的に雨用のターゲティングに切り替える、というような対応を柔軟にできるかについて評価する項目である。

PVC 方式では、視聴履歴や環境情報が状況に合わせて

て逐次更新されることと番組代替を利用することで、動的な変化に柔軟に対応することができる。そのため、常に状況の変化に応じたターゲティングを行うことができる。

チェックボックス方式では、ユーザが逐一ターゲティング情報の更新を行わない限り、状況の変化に対応することは不可能である。

ルールベース方式では、ルールを状況に合わせて変更することによって状況変化に対応することはできる。しかし、変化と連動してリアルタイムにルールの更新を行うことは難しいため、この点についての評価が低くなる。

協調フィルタリング方式では、ユーザが行動を起こすたびに履歴が更新されるため、動的な変化に対応できる。

以上より、PVC 方式と協調フィルタリング方式は A、ルールベース方式を B、チェックボックス方式を C と評価した。

5.2. 視聴制御

従来の番組視聴制御手法は、コンテンツ視聴を制御できるような XrML の権利条件文を利用して、MD に条件記述をするものや、CAS を利用したアクセス制御を応用するもの[14]など、柔軟な視聴制御を行うことができず、番組視聴前の制御にしか対応していなかった。

表 3 視聴制御の比較

	PVC 視聴制御	XrML	CAS
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・視聴状況に応じて制御条件を柔軟、リアルタイムに選択可能 ・コンテンツ視聴前、中、後の全フローに対する視聴制御が可能 ・インセンティブを提供する等、ユーザにストレスを与えない視聴制御が可能 ・制御語彙拡張により、特定の目的に適った制御条件が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・MPEG21 や TVAF 等、様々な技術で利用されている為汎用性や信頼性が高い ・課金制御、認証に関する制御語彙が充実 	<ul style="list-style-type: none"> ・CAS を利用した視聴制御が既に実用化されており、実用性が高い ・視聴制御を実行する為の処理がシンプル
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・視聴制御を実行する為の処理が複雑 	<ul style="list-style-type: none"> ・視聴制御語彙の柔軟な拡張不可 ・視聴制御記述に不適當な構造 ・コンテンツ視聴中、後の制御不可能 ・リアルタイムで視聴制御条件を選択することができない 	<ul style="list-style-type: none"> ・複雑な視聴制御不可。アクセス制御等、コンテンツ視聴の基本的事項のみに対応。 ・コンテンツ視聴中、後の制御不可能 ・リアルタイムで視聴制御条件を選択することができない

これに対して提案方式では、視聴制御に履歴情報を用いることで、番組の視聴前だけでなく視聴中、視聴後における視聴制御も可能となり、XrML や CAS を利用したものなど、既存の手法では対応できない番組視聴のライフサイクル全てにおける制御を可能にした点に特徴がある。また、代替とログを利用することで、視聴途中の利用状況に応じてリアルタイムに制御方法

を変える, 同一番組に対して様々な視聴形態を提供するといった制御が可能となった。

このような特徴から, 視聴者の番組に対する違法視聴行為や番組提供者の意図しない視聴行為の防止を実現すると共に, ターゲティングや代替との連携により視聴者にストレスを与えることなく, 番組提供者が積極的に視聴者の視聴形態を誘導することが可能となる。

表 3 に, 提案方式の視聴制御に似た機能, 特徴を持つ XrML, CAS を利用した視聴制御と PVC 方式の視聴制御のメリット, デメリットを示す。評価の結果, 他の 2 方式と比較して提案方式の視聴制御の有用性が確認できた。

5.3. 考察

これまでの比較検証より, 提案方式によって研究目的である「番組の多様な視聴形態の提供」や「視聴者にストレスを与えることなく番組提供者の意図する視聴形態への視聴者の誘導」を, 既存の技術やサービスと比較して確実かつ有効に実現できることを確認した。

6. まとめと今後の課題

本論文では, PVC 方式に準拠したプロトタイプシステムの実装を行い, それを利用して視聴制御動作の妥当性と有用性を確認と語彙拡張について検討した。更に, 補足評価を行うことで, 提案方式の有用性を示した。今後の課題としては, 実環境における提案方式の有用性の検証, 履歴の高度利用についての検討, 他のアプリケーションとの連携についての検討を行う必要があると考える。

文 献

- [1] TV-Anytime Forum, <http://www.tv-anytime.org>
- [2] 細野一樹, 関亜紀子, 土居清之, 浦野丈治, 亀山涉, “権利情報メタデータを利用したコンテンツ視聴制御方式についての提案”, 第 66 回情報処理学会全国大会 5U-9(2004)
- [3] 細野一樹, 関亜紀子, 土居清之, 浦野丈治, 宮林聡, 亀山涉, “メタデータを利用したコンテンツ視聴制御方式に関する検討”, 2004 年映像情報メディア学会年次大会, 22-3
- [4] 関亜紀子, 細野一樹, 土居清之, 浦野丈治, 宮林聡, 亀山涉, “番組視聴制御方式における番組代替方式の検討”, FIT2004 第 3 回情報科学技術フォーラム J-063(2004)
- [5] 細野一樹, 関亜紀子, 土居清之, 浦野丈治, 宮林聡, 亀山涉, “番組視聴制御方式における制御語彙の検討とプロトタイプの評価”, FIT2004 第 3 回情報科学技術フォーラム J-064(2004)
- [6] 関亜紀子, 細野一樹, 土居清之, 浦野丈治, 宮林聡, 亀山涉, “番組視聴の自由度を提供する視聴制御方式”, 映像情報メディア学会誌, vol.59, no.1 p.p.102~109, 2005
- [7] 細野一樹, 関亜紀子, 土居清之, 浦野丈治, 宮林聡, 亀山涉, “視聴制御方式におけるプロトタイ

プの評価と語彙拡張の検討”, 第 67 回情報処理学会全国大会, 1E-2(2005)

- [8] Java Media Framework, <http://java.sun.com/products/java-media/jmf/index.jsp>
- [9] Document Object Model, <http://www.w3.org/DOM/>
- [10] TV-Anytime Contribution AN642 “FUNCTIONAL DESCRIPTION, Interstitial Replacement”, <http://www.tv-anytime.org>
- [11] @IT- アットマーク・アイティ, 「【特集】One-to-One マーケティングツール ～EC サイトのパーソナライズ化とサービスレベルの向上で One-to-One マーケティングを実現!～」, <http://www.atmarkit.co.jp/fitbiz/tokusyuu/01one2one/121-01.html>
- [12] Yahoo Japan Corporation, <http://my.yahoo.co.jp/>
- [13] Amazon.co.jp, <http://www.amazon.co.jp/>
- [14] 西本友成, 馬場秋継, 石川清彦, 中村晴幸, 栗岡辰弥, 吉村敏郎, “サーバー型放送におけるメタデータによるコンテンツ利用のアクセス制御方式”, 映像情報メディア学会技術報告, vol.28, no.43, 2004/7, pp.29~32

A Proposal on Advertisement Distribution Model and Discussion on Its Experiment

Pao Sriprasertsuk[†] Akiko Seki[†] Wataru Kameyama[†] Nobuyuki Kinoshita^{††}
Tatsuo Inoue^{††} Yasuhiro Nakanishi^{††}

[†]Global Information and Telecommunication Studies, Waseda University
1011 Okuboyama Nishi-Tomida Honjo-shi Saitama 367-0035 Japan

^{††}Melodies & Memories Global Limited

9Floor, Kitsune Bldg. 2-12-8, Tsukiji, Chuo-ku, Tokyo 104-0045 Japan

Email: [†]pao@akane.waseda.jp, [†]takiko@aoni.waseda.jp, [†]wataru@waseda.jp,

^{††}kinoshita@m-m-g.net, ^{††}inoue@m-m-g.net ^{††}nakanishi@m-m-g.net

Abstract Almost traditional advertisement distribution methods have concerned only primary information distribution. However, according to the rapid growth of the Internet and interactive media, we can not disregard the power and efficiency of secondary information distribution by information consumers. Unfortunately, the advertisement distribution model which can be used to analyze and measure the effectiveness of such a secondary distribution has not been ever discussed. Thus, in this paper, we propose an advertisement distribution model and how to use the model to analyze advertisement distribution including primary and secondary information distributions. Subsequently, our future works are discussed in the last section.

1. INTRODUCTION

Traditionally, almost the secondary distributions of advertisements, distribution by consumers to consumers, have been done by “power of mouth”. However, according to the rapid growth of the Internet and interactive media, the secondary information distribution can be performed effectively by various ways such as e-mail and etc. Consequently, we can not disregard the power of this distribution anymore. Nevertheless, until now the measurement methods of the effectiveness of advertisement distribution are only audience rating survey and questionnaire, and these methods can measure only the effectiveness of primary information distribution, distribution by providers or broadcasters to consumers. In order to analyze efficiently the next generation of advertisement distribution, not only measurement and analysis of primary distribution but also the secondary distribution are undeniably required.

Unfortunately, the advertisement distribution model which can be used to analyze and measure the effectiveness of secondary distribution has not been ever conducted. Hence, we propose the advertisement distribution model which can be used to analyze and measure the entire circulation including primary and secondary information distribution.

2. THE PROPOSED MODEL

We proposed the advertisement model and analyzed characteristics of advertisement distribution[1][2]. In our consideration, advertisement can be consciously and unconsciously distributed by consumers and its distribution can occur repeatedly including push and pull model. Thus, to find and analyze the factors for realizing such distribution, in this paper we propose advertisement distribution model as shown in *Figure 1*. This model is composed of 6 states and 11 operations.

The definition of each state is clarified as follows:

1. Ready for Primary Distribution

In this state, advertisers or sponsors are ready to inject their advertisements to networks including push and pull model of distribution.

5. Secondary Pushed

The redistributed advertisement is already arrived to the third person from a consumer but the third person is

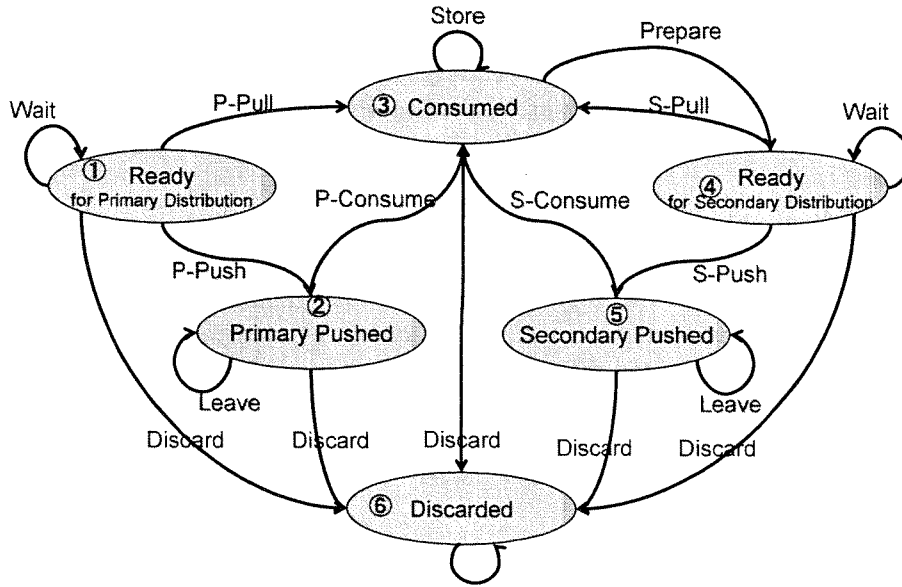


Figure 1: The Proposed Advertisement Distribution Model

2. Primary Pushed

In this state, the distributed advertisement is already arrived to consumers from advertisers but the consumers are not consumed it yet. For instance, newspaper and magazines are shown in a store, CM is broadcasted from a broadcaster, and email is transmitted and reached to a received messages box.

3. Consumed

Users consumed consciously or unconsciously advertisements in this state. All of consumption methods such as watched, listened and read are considered as a same method.

4. Ready for Secondary Distribution

For this state, consumers are ready to redistribute consumed advertisements to the third person by push or pull model. For example, they can forward

not consumed yet. In the other words, this state is similar to “Primary Pushed” state but it is done by consumers not advertisers or sponsors.

6. Discarded

In this state, the distribution of advertisement is terminated and it will not occur or anyone can not consume it again.

The definition of each operation is clarified as follows:

1. Primary Push (P-Push)

Advertisers or sponsors distribute advertisements to consumers by push model.

2. Primary Pull (P-Pull)

Consumers access to advertisers or sponsors to acquire advertisements such as accessing to web advertisements

3. Secondary Push (S-Push)

Consumers redistribute consumed

advertisement to the third person by push model.

4. Secondary Pull (S-Pull)

The third person accesses to consumers to acquire the advertisements prepared by consumers.

5. Primary Consume (P-Consume)

Consumers consume advertisements distributed by advertisers or sponsors.

6. Secondary Consume (S-Consume)

Consumers consume advertisements redistributed by other consumers.

7. Discard

Consumers or advertisers terminate advertisements

8. Wait

Advertisers or consumers are waiting for distributing advertisements including push and pull model. During the waiting, they have also potential for distribution.

9. Leave

Consumers keep arrived advertisements to consume later.

10. Store

After consumed, consumers record or store the advertisements on them.

11. Prepare

Consumers make the secondary information distribution be possible. For example, copy, edit, transform and etc.

3. THE ANALYSIS METHOD

As illustrated in *Figure 2*, we define "Ready for Primary Distribution", "Primary Pushed", "Consumed", "Secondary Distribution", "Secondary Pushed" and "Discarded" as S_1, S_2, S_3, S_4, S_5 and S_6 respectively and these states can be described as S_k ($1 \leq k \leq 6$). Furthermore, we also describe transition probability from S_i ($1 \leq i \leq 6$) to S_j ($1 \leq j \leq 6$) as a_{ij} . Thus, the state transition probability matrix of our proposed model can be shown in *Figure 3*.

According to *Figure 2*, the proposed model can be considered as Markov Chain Model. Consequently, the matrix model

shown in *Figure 3* can be analyzed by the Markov Chain theory. The principle process for practical analysis of advertisement distribution in this model is how to establish or use values or functions of a_{ij} . Furthermore, a_{ij} can be estimated to predict the distribution result in the proposed model.

We have been expecting that according to the analysis, a set of the transition probabilities which can increase effectiveness or prevent degradation of advertisement distribution will be discovered. Consequently, the main factors which can realize such probabilities will be applied to practical advertisement distribution to enhance their potential and effectiveness.

In order to prove that the Markov Chain can be used to analyze our model as discussed above, we are investigating comprehensively the analysis method and making practical experiments.

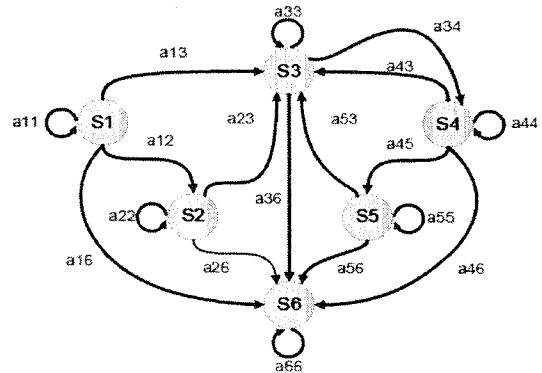


Figure 2: The Proposed Advertisement Distribution Model

		To					
		S1	S2	S3	S4	S5	S6
From	S1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	0	0	a_{16}
	S2	0	a_{22}	a_{23}	0	0	a_{26}
	S3	0	0	a_{33}	a_{34}	0	a_{36}
	S4	0	0	a_{43}	a_{44}	a_{45}	a_{46}
	S5	0	0	a_{53}	0	a_{55}	a_{56}
	S6	0	0	0	0	0	a_{66}

Figure 3 :The State Transition Probability Matrix

4. EXAMPLES OF USING THE PROPSOED MODEL

4.1 Example 1: Handbills and Emails

To clarify using our proposed model, an example of using handbills and emails as primary and secondary information distribution respectively is shown in *Figure 4*. In other words, in this example, firstly handbills are distributed by advertisers to consumers. After consumers consume distributed handbills, some consumers use e-mail to redistribute information of handbills to the third person. As discussed in section 3, the mapping of each state is described as following:

1. S_1 = Waiting for distribution
Advertisers are waiting for opportunity to distribute handbills.
2. S_2 = Distributing
Advertisers or providers are distributing handbills to consumers.
3. S_3 = Receiving handbills or emails
Consumers received handbills or forwarded e-mails
4. S_4 = Waiting for transmitting email
Consumers created e-mails and be waiting for transmitting the emails.
5. S_5 = Transmitting
The e-mails are transmitted
6. S_6 = Discarded
The distribution is terminated. For instance, the handbills are discarded or e-mails, are deleted.

As discussed in section 3, the transition probability (a_{ij}) have the properties shown in below.

$$\begin{aligned} a_{ij} &\geq 0, \text{ all } i, j \\ \sum_{\text{all } j} a_{ij} &= 1, \text{ all } i \end{aligned} \quad (4.1)$$

The mapping of each a_{ij} is also clarified as follows:

1. a_{11} = Transition from S_1 to S_1
According to the equation 4.1 and $a_{13}=0$, $a_{11}=1 \cdot a_{12}$
2. a_{12} = Transition from S_1 to S_2

a_{12} is considered as probability of primary handbills distribution. The probability can be calculated by dividing "*Number of expected distributed handbills*" by "*Number of published handbills*".

3. a_{13} = Transition from S_1 to S_3

Since, there is no pull model of information distribution in this mapping model, this transition probability is always "0".

4. a_{16} = Transition from S_1 to S_6

a_{16} is considered as probability of remainder at the end. The probability value can be shown as below, where $t = \text{time}$.

$$a_{16} = \begin{cases} = 0(t \neq \text{end}) \\ = 1(t = \text{end}) \end{cases}$$

a_{16} is always equal "0" during the distribution of handbills and "1" when the distribution is finished.

5. a_{22} = Transition from S_2 to S_2

According to the equation 4.1, $a_{22} = 1 - (a_{23} + a_{26})$

6. a_{23} = Transition from S_2 to S_3

a_{23} is considered as probability of practical distribution. The probability can be calculated by dividing "*Number of real distributed handbills*" by "*Number of expected distributed handbills*".

7. a_{26} = Transition from S_2 to S_6

a_{26} is considered as probability of discard at the end. The probability value can be shown as below, where $t = \text{time}$.

$$a_{26} = \begin{cases} = 0(t \neq \text{end}) \\ = 1(t = \text{end}) \end{cases}$$

a_{26} is always equal "0" during the distribution of handbills and "1" when the distribution is finished.

8. a_{33} = Transition from S_3 to S_3

a_{33} is considered as probability of storing handbills and emails. This operation means that consumers only stored handbills or emails on them without any actions such as redistribute or discard. The probability can be calculated by dividing "*Number of stored handbills and*

emails” by “Number of real distributed handbills and successful transmitted emails”

9. a_{34} = Transition from S_3 to S_4

a_{34} is considered as probability of creating e-mail to forward. This transition means that after consumers consumed the handbills advertisement or forwarded emails, if they create an email to forward the advertisement information to someone, the state S_3 will transit to S_4 . The probability can be calculated by dividing “Number of people who created email to forward” by “Number of people who received handbills and forwarded emails”

10. a_{36} = Transition from S_3 to S_6

a_{36} is considered as probability of discard. According to the equation 4.1, $a_{36} = 1 - (a_{33} + a_{34})$

11. a_{43} = Transition from S_4 to S_3

Since, there is no pull model of information distribution in this mapping model, this transition probability is always “0”.

12. a_{44} = Transition from S_4 to S_4

In the case of email, probability of this transition is always “0”.

13. a_{45} = Transition from S_4 to S_5

a_{45} is considered as probability of transition. According to the equation 4.1 and $a_{44}=0$ and $a_{46}=0$, $a_{45}=1$.

14. a_{46} = Transition from S_4 to S_6

In the case of email, probability of this transition is always “0”.

15. a_{53} = Transition from S_5 to S_3

a_{53} is considered as probability of successful transmitted email. The probability can be calculated by dividing “Number of successful transmitted email” by “Number of transmitted email”.

16. a_{55} = Transition from S_5 to S_5

In the case of email, probability of this transition is always “0”.

17. a_{56} = Transition from S_5 to S_6

a_{56} is considered as probability of transmission error. According to the equation 4.1 and $a_{55}=0$, $a_{56}=1 - a_{53}$

18. a_{66} = Transition from S_6 to S_6

This transition is always “1”.

4.2 Example 2: Radio and “Word-of-Mouth”

Another example is shown using radio broadcast and “word-of-mouth” as primary and secondary information distributions, respectively. In this example, firstly radio advertisement is broadcasted from a broadcaster. Subsequently, some consumers redistribute broadcasted advertisement information by using “word of mouth” to the third person. After mapped this example to our model, the model is illustrated as shown in *Figure 5*. The mapping of each state is described as follows:

1. S_1 =Waiting for distribution

Advertisers are waiting for opportunity to broadcast radio

2. S_2 =Distributing

Broadcasters are broadcasting radio to consumers.

3. S_3 =Listening CM from broadcasters or CM information from other consumers

Consumers listened CM from broadcasted radio or broadcasted information from other consumers by “word-of-mouth”

4. S_4 =Thinking to inform listened CM information to the third person

Consumers are thinking to inform broadcasted CM information to the third person.

5. S_5 =Informing

Consumers are informing the information to the third person by using word-of-mouth

6. S_6 =Discarded

The distribution is terminated. For example, consumers forget CM information or they turn-off the radio channel.

The mapping of each transition probability is also clarified as follows:

1. a_{11} = Transition from S_1 to S_1

According to the equation 4.1 and $a_{13}=0$, $a_{11}=1 - a_{12}$

2. a_{12} = Transition from S_1 to S_2

a_{12} is considered as probability of CM broadcast. The probability can be calculated by dividing "Time for CM broadcast" by "Time for total broadcast"

3. a_{13} = Transition from S_1 to S_3

Since, there is no pull model of information distribution in this mapping model, this transition probability is always "0".

4. a_{16} = Transition from S_1 to S_6

a_{16} is considered as probability of remainder at the end. The probability value can be shown as below, where $t = \text{time}$.

$$a_{16} = \begin{cases} = 0(t \neq \text{end}) \\ = 1(t = \text{end}) \end{cases}$$

a_{16} is always equal "0" during the broadcasting radio and "1" when the broadcast is finished.

5. a_{22} = Transition from S_2 to S_2

Since, radio broadcast is a kind of real time communication, probability of this transition is always "0".

6. a_{23} = Transition from S_2 to S_3

a_{23} is considered as probability that consumers turn the channel on. The probability can be calculated by dividing "Number of people who turn on the channel" by "Number of people who have receivers".

7. a_{26} = Transition from S_2 to S_6

a_{26} is considered as probability that consumers turn the channel off. According to the equation 4.1 and $a_{22} = 0$, $a_{26} = 1 - a_{23}$

8. a_{33} = Transition from S_3 to S_3

a_{33} is considered as probability that consumers only listened CM from broadcasters or broadcasted information from other consumers without other actions such as informing to the third person. The probability can be calculated by dividing "Number of people who only listened CM information" by "Number of people who listened CM information".

9. a_{34} = Transition from S_3 to S_4

a_{34} is considered as probability that

consumers think to inform CM information to third person. This probability can be calculated by dividing "Number of people who think to inform the CM information to the third person" by "Number of people who listened to the CM information from broadcasters or other consumers"

10. a_{36} = Transition from S_3 to S_6

a_{36} is considered as probability that consumers listened CM information but after that they forget the information. According to the equation 4.1, $a_{36} = 1 - (a_{33} + a_{34})$

11. a_{43} = Transition from S_4 to S_3

Since, there is no pull model of information distribution in this mapping model, this transition probability is always "0".

12. a_{44} = Transition from S_4 to S_4

In the case of word-of-mouth, probability of this transition is always "0".

13. a_{45} = Transition from S_4 to S_5

a_{45} is considered as probability of transition. According to the equation 4.1 and $a_{44} = 0$ and $a_{46} = 0$, $a_{45} = 1$.

14. a_{46} = Transition from S_4 to S_6

In the case of word-of-mouth, probability of this transition is always "0"

15. a_{53} = Transition from S_5 to S_3

a_{53} is considered as probability of successful informers. This transition means that a consumer is successful to inform the CM information by using word-of-mouth. The probability can be calculated by dividing "Number of successful informers" by "Number of people who informed the third person".

16. a_{55} = Transition from S_5 to S_5

In the case of word-of-mouth, probability of this transition is always "0"

17. a_{56} = Transition from S_5 to S_6

a_{56} is considered as probability of unsuccessful informers. According to the equation 4.1 and $a_{55} = 0$, $a_{56} = 1 - a_{53}$

18. a_{66} = Transition from S_6 to S_6

This transition is always "1".

5. CONCLUSION AND FUTURE WORKS

We propose an innovative advertisement distribution model which can be used to measure the effectiveness both of primary and secondary distribution. Subsequently, the model will be analyzed by using the Markov Chain and utilized to find what are the key factors for realizing super distribution advertisement, respectively.

REFERENCE

- [1] S.Pao, Akiko Seki, Wataru Kameyama, Nobuyuki Kinoshita, Tatsuo Inoue, Yasuhiro Nakanishi, "Some Considerations on Proposed Advertisement Model and Advertisement Distribution", IPSJ SIG Technical Reports 2004-EIP-26, pp15 (2004)
- [2] S.Pao, Akiko Seki, Wataru Kameyama, Nobuyuki Kinoshita, Tatsuo Inoue, Yasuhiro Nakanishi, "A Proposal on an Advertisement Model and Next Generation of Advertisement Distribution", Proc. 67th National Convention of Information Processing Society, March 2005 (Scheduled)

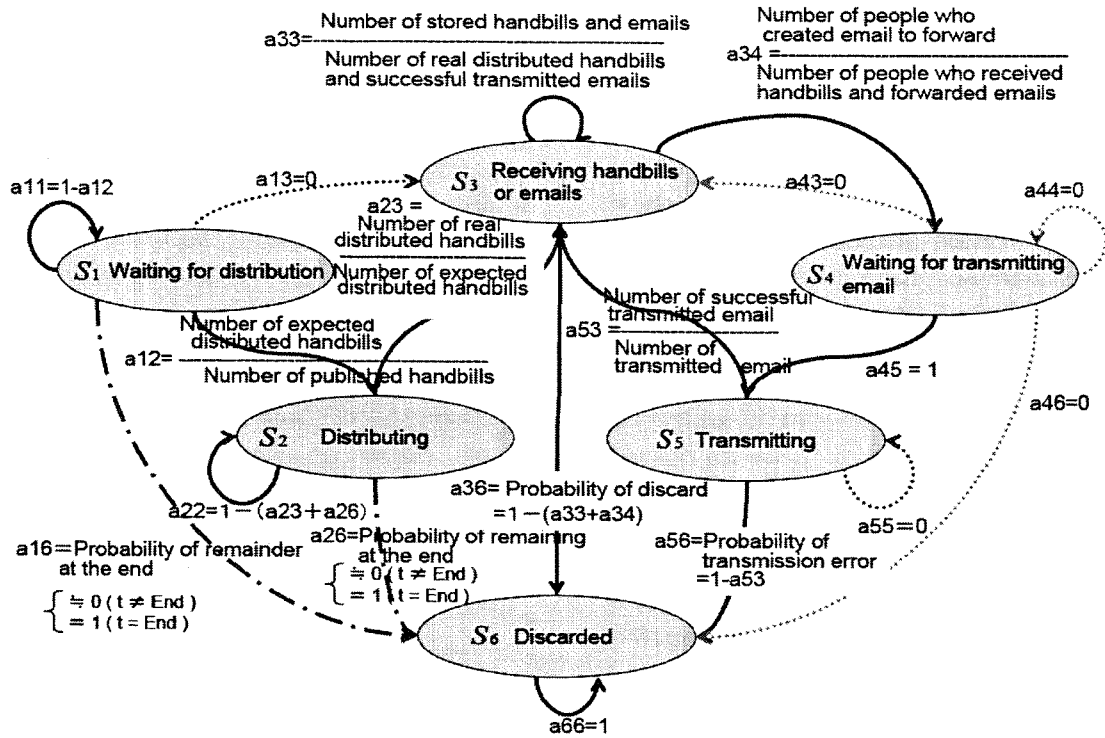


Figure 4: An Example of Using The Proposed Model (Handbills and Emails)

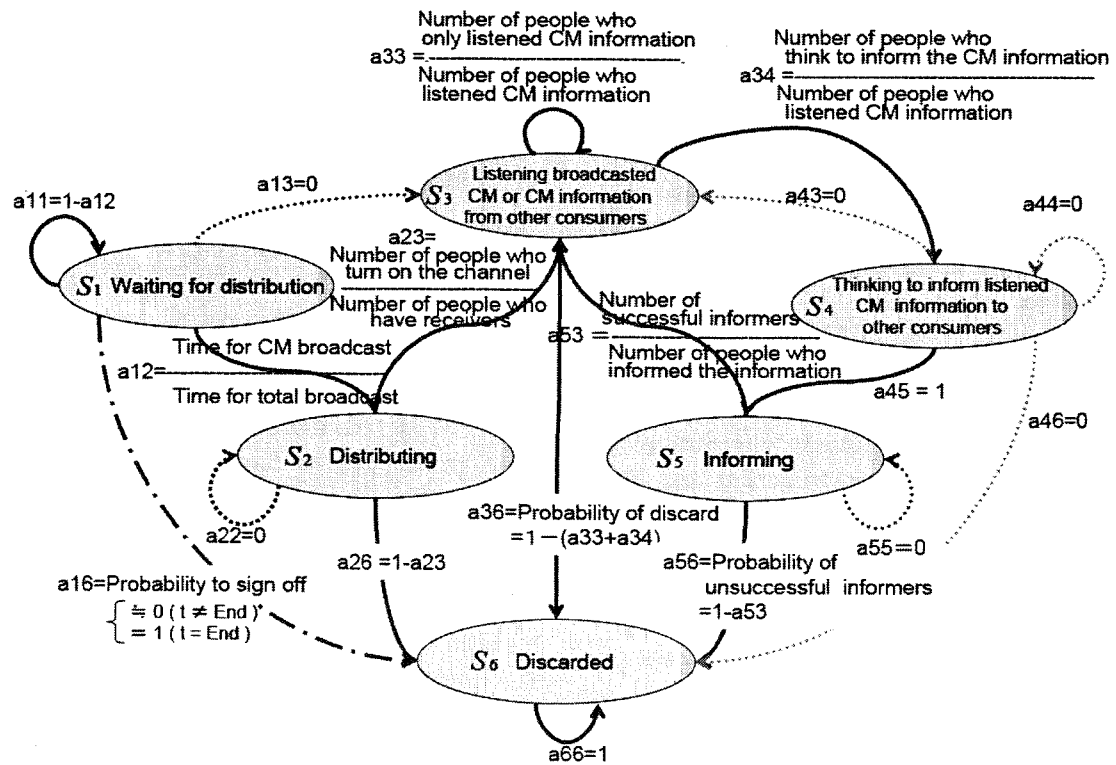


Figure 5: An Example of Using The Proposed Model (Radio Broadcast and "Word-of-Mouth")

コンテンツ循環における DRM の基礎的検討

関 亜紀子[†] 亀山 渉[†]

[†] 早稲田大学 大学院国際情報通信研究科
〒367-0035 埼玉県本庄市西富田大久保山 1011

あらまし コンテンツ流通環境を取り巻く技術革新は、誰もがコンテンツの制作や流通、利用に携われる機会を与えた。それにも関わらず、今日のコンテンツ流通市場を流れるコンテンツは、従来からの制作者から利用者への一方向的な流通形態が中心となっている。誰もが安心して自らのコンテンツをコンテンツ流通市場に提供可能であり、コンテンツを二次利用し、また二次的コンテンツを市場へ再配布可能な、コンテンツの循環状態が円滑に機能すれば、コンテンツ流通市場の拡大と充実が期待できる。本稿では、こうしたコンテンツ循環に向けて、今日の DRM に欠如している点を、これまでのコンテンツ流通と DRM の対象の変化から整理し、コンテンツの円滑な流通と消費を実現するために、DRM が今後取り組むべき研究課題を述べる。

キーワード コンテンツ流通、コンテンツ循環、権利管理処理、許諾管理処理、二次的コンテンツ

A Basic Consideration on DRM for Content Circulation

Akiko SEKI[†] Wataru KAMEYAMA[†]

[†] Graduate School of Global Information and Telecommunication Studies, Waseda University
1011 Okuboyama Nishi-Tomida Honjo-shi Saitama 367-0035 Japan

Abstract The recent innovation of telecommunication and networking technology is enabling easy and flexible distribution, creation and use of digital contents to everyone. However, up to now, the content distribution is just one-way from contents holder to consumers. If this way of distribution changes to content circulation, everyone will be able to benefit from the digital contents and their circulation. In this paper, we classify the digital rights management technology from the past content distribution. And we analyze what a DRM technology is necessary for digital contents' circulation.

Keyword Content Distribution, Content Circulation, Digital Rights Management, Digital License Management

1. はじめに

コンテンツのデジタル化や流通・利用環境のネットワーク化というコンテンツ流通環境の変化は、コンテンツ提供者に低コストでのコンテンツの陳列や複製、配布を可能にしている。また、コンテンツ利用者には、鑑賞するだけでなく、コンテンツに加工や編集を施して二次的コンテンツを制作したり、自らの創作によるコンテンツを Web などを通じて発信することを技術的に可能にしている。さらに、ネットワーク上に存在する膨大なライブラリから、欲しいコンテンツを入手し利用できる環境を与えている。

しかし、現状では、私たちがネットワークを介して自由にアクセスし利用可能なコンテンツは、極一部のコンテンツであり、多くのコンテンツは未だに従来からのパッケージを中心とした流通のみである。この背景には、不正複製や無断利用による不正コンテンツの流通の増大に対する恐れがある。これが、権利やコン

テンツの保護意識を強化させ、流通経路の制限や、正当な購入者に対しても鑑賞機器や利用内容の制限をするなどの、コンテンツの利便性を欠く結果に繋がっている。

これらの問題を解決し、効率的な権利処理と権利管理を実現することが DRM (Digital Rights Management) の一つの課題といえる。また、もう一つの課題として、今日、独立に存在する制作事業者主導のコンテンツ流通環境と利用者主導のコンテンツ流通環境を融合し、2つの流通環境を流れるコンテンツを、誰もが安心して「流通」「利用」「制作」の3つの活動を営める環境を提供することがある。これにより、誰もが、制作したコンテンツを市場へ提供したり、膨大なライブラリから多種多様なコンテンツを入手し、いつでも公正に利用できるなどの恩恵を享受可能になると考える。これは、コンテンツの流通形態として、知的財産や文化を共有する上で理想的な状態であり、これを「コンテ

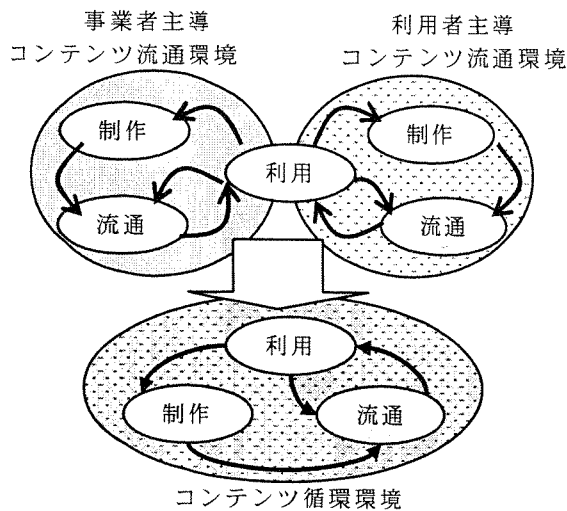


図 1. DRM の実現とコンテンツ循環

「コンテンツ循環」と呼ぶことにする[1, 2]。本稿では、コンテンツ DRM に求められる要件と、コンテンツ循環を促進する上で解決すべき課題を明らかにする。

2. DRM の対象変化

2.1. 商用コンテンツと DRM

放送番組や音楽などの商用コンテンツの DRM の対象は、コンテンツ流通環境の変化に伴い変化してきた。初期の対象は、スクランプリングによるアクセス制御や、コピープロテクトなどの複製制御、不正コンテンツの検出にあり、パソコンの普及や複製機器の低廉化による海賊版コンテンツの流出に対するものだった。

次の段階では、インターネットや携帯電話を通じた新たな流通媒体の出現により、放送コンテンツをインターネットにより再配信するなど、事業者によるコンテンツのワンソースマルチユースを円滑に進めることが要因となった。ここでは、B2B 間のコンテンツの二次利用のための権利処理の迅速化が DRM の中心となり、MPEG21 の Rights Expression Language [10] などによる権利情報記述や、許諾コード[4]などによるコード化表記、またコピー・マート[5]や権利管理事業者による権利情報の一元管理化が進められた。

次の段階では、一般利用者へのインターネットの普及や、家庭環境のデジタル機器の多品種化とネットワーク化を受け、C2C 間や複数機器間でのコンテンツの流通や鑑賞の促進が DRM の対象となった。この過程で、超流通 [8] モデルや SDMI (Secure Digital Music Initiative) [11] 規格に準じたメモ리카ードなどが提供された。

2.2. 利用者作成コンテンツと DRM

インターネットの普及やデジタル編集機器の低廉化に伴い、コンテンツの鑑賞だけでなく、加工や編

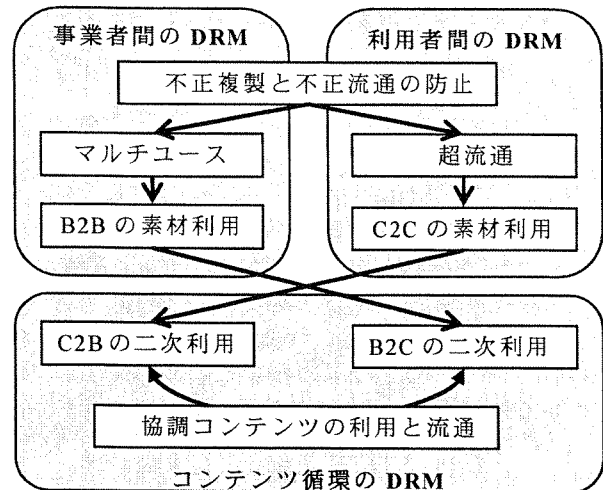


図 2. DRM 対象の変化

集などを施したり、素材利用して作成したコンテンツを、Web などを通じて発信したいという欲求が増加している。これに対し、誰もが容易に利用可能な DRM 技術は、開放型権利処理システム[9]などいくつか提案されているものの、今日までに実用化し機能しているものはない。

こうした背景から、誰もが安心して円滑にコンテンツの二次流通や二次利用ができるように、自由利用マーク [12] や Creative Commons Public License (CCPL) [13] などが提案されている。しかし、誰もがこうした権利許諾体系で満足できるとは言えず、パブリックコンテンツにおいても自分の権利を主張したり、CCPL などの限定的あるいは部分的な適用、一部の権利譲渡などを表現ができることが望まれている。

2.3. コンテンツ循環と DRM

2.1, 2.2 節で述べたように、商用コンテンツの一次コンテンツとしての流通や消費に関する DRM は、これまでの研究開発によりその基盤技術が揃ってきた。しかし、これらの DRM 技術だけでは、価値のあるコンテンツを後世に渡って継承し活用していくことはできない。総務省の調査報告[6]で、コンテンツの一次流通市場規模が減少している一方で、マルチユース市場の規模が増加していることや、BBC がクリエイティブ・アーカイブの試みを開始したことからわかるように、これからのコンテンツ流通では、マルチユースや素材利用という二次利用が求められていることが分かる。

このように、今後の DRM では、一次コンテンツとしてマルチユースするだけでなく、素材利用を含む二次利用に関する権利管理処理の実現が課題といえる。さらに、事業者間の二次利用だけでなく、利用者が購入したコンテンツや、利用者が提供するコンテンツ、Blog などネットワークを介して複数の利用者により

制作されるコンテンツに対しても、これらの権利管理処理を実現することが必要になる。これらの DRM の実現は、コンテンツ流通に対して従来からある一方的な流通だけでなく、提供するコンテンツが様々な利用者や権利者へ流通し利用され、やがて元の制作者へも別の形状のコンテンツとして利用されるという循環状態を作り出す。即ちこれら3つの DRM の実現が、単なるコンテンツ流通を超えた新しいコンテンツの伝達・利用形態を可能し、コンテンツ循環に繋がると考える。

3. コンテンツ循環の DRM 要件

3.1. コンテンツ循環の特徴

コンテンツ循環では、複数の権利者や利用者により利用され流通する過程で、形状が変わるコンテンツに対して、「制作」「流通」「利用」の3つの活動を循環的に継続できることが基本となる。コンテンツ循環にあるコンテンツは、その利用・流過程で複数の者から加工や編集を施されるなどして、一つのコンテンツに複数の部分コンテンツが構成されたり、権利が複雑化していることが予想される。特に、ネットワーク上のコミュニケーションコンテンツのように複数者が参加し、素材の提供や編集を繰り返しながら制作・流通・利用を同時に行う共有・協調型コンテンツや、素材利用を繰り返して制作あるいは流通する教材コンテンツなどで、こうした状態が生じやすい。

これらのコンテンツでは、図3のようにコンテンツ内部でコンテンツや権利の相互参照や相互利用が生じたり、図4のように一つのコンテンツに複数のコンテンツや権利者が存在することがある。このために、コンテンツ循環が長期化すると、権利関係の複雑化し、権利の所在などが不明瞭になり易く、素材利用やマルチユースを困難にする。コンテンツ循環の DRM では、これらのコンテンツの流通と消費を長期に渡り維持するために、円滑で確実なコンテンツと権利の保護を行う権利管理処理の実現と、柔軟な利用と流通を促す許諾管理処理の実現が不可欠となる。

3.2. 権利管理処理

コンテンツ循環の権利管理処理では、コンテンツの二次利用に関する権利保護と、二次的コンテンツに対する権利管理が重要になる。また、共有・協調コンテンツにおいては、その制作過程で、コンテンツの各構成部分について、権利を誰が保有し、どのような利用が許諾されているかなどの管理を随時行うことが大切となる。DRM では、これらの円滑な権利管理処理を実現することが求められる。そして、DRM システムは、共有・協調コンテンツの制作や素材利用時の制作過程での利用制御や権利管理を行うとともに、制作された

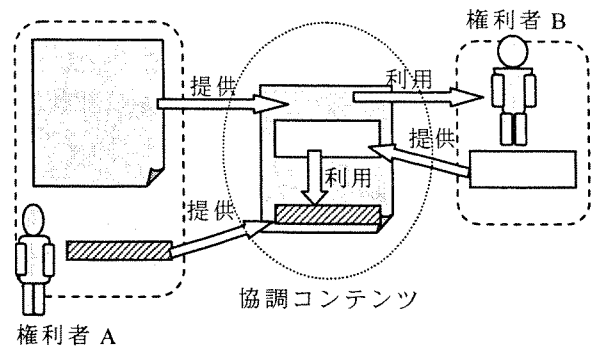


図3. 共有・協調過程のコンテンツ循環

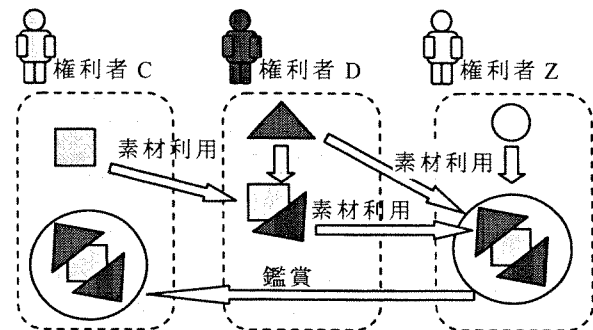


図4. 素材利用過程のコンテンツ循環

二次的コンテンツに対する権利設定や権利継承処理を行うこと、そして、流通に関する権利の処理と管理を行うことが役割として求められる。

これらを実現するには、詳細な権利許諾条件を DRM システムが処理可能な形式で表現することが不可欠になる。しかし、今日の代表的な権利記述表現の一つである MPEG21/REL などが提供する“Principal”, “Rights”, “Resource”, “Condition”, “Issuer”, “Delegation Control”などの表現だけでは、二次的コンテンツの制作や流通に関する権利許諾条件を記述することができない。コンテンツの素材利用や二次的コンテンツの流通を実現するには、1) 二次加工の制限、2) コンテンツの送信・頒布の制限、3) 原権利メタデータの許諾内容の意味的保護、の3つの保護処理に対する拡張が必要となる[7]。

これに加えて、コンテンツ循環では、コンテンツを構成する各部分の制作者や、コンテンツの利用形態により、利用許諾内容やコンテンツ利用可能範囲が異なる可能性がある。また、コンテンツの二次利用を繰り返すたびに利用許諾内容が制限される傾向にある。これらのことから、詳細な権利許諾条件の記述ができるとともに、利用許諾条件の事後的な拡張や、コンテンツ循環過程で存在していた利用許諾条件との再編成を、矛盾なく実現する仕組み[3]が必要になると考える。

コンテンツ循環が円滑に機能するには、先の1)から3)に加えて、4) コンテンツ全体と構成要素単位を区別

した許諾条件設定を可能にすることや、5) 制約された利用許諾条件の事後的な拡張条件の設定、6) 他の素材コンテンツとの許諾条件相反時の優先順位の設定を可能にする必要がある。また、これらの権利管理処理を矛盾することなく円滑に実行する DRM システムの実現が不可欠である。

3.3. 許諾管理処理

コンテンツと権利の保護において、詳細な権利情報や利用許諾条件を定義できる必要がある。しかし、一方で、これは、権利の複雑化や多様化、また権利の循環を招く可能性を持つ。こうした状態で、全ての項目に対する権利処理や、全ての利用許諾条件を満たすことを要求するのは、コンテンツの円滑な利用と流通、そして、コンテンツ循環を維持する上での妨げになりかねない。許諾管理処理では、コンテンツの円滑な運用と消費を促進するために、部分的な利用許諾処理の実行や、コンテンツの部分的な利用許諾の発行などの制御を行うことが課題となる。

例えば、コンテンツの運用では、その制作過程、流通過程、利用過程において、利用者の所属するグループや利用媒体などによって、コンテンツ全体あるいは部分に対する利用許諾内容や許諾条件、利用許諾範囲が異なることが予想される。また、コンテンツの交換や共有、譲渡においても、公正な許諾の下で柔軟に行えること不可欠である。これらに対して柔軟に対応できるように、利用許諾の分割や譲渡、合併を認めたり、コンテンツの利用過程や制作過程で必要とする権利許諾だけを部分的に取得したり、追加的に取得済みの利用許諾に対して新たな利用許諾を拡張するなどの制御 [3] が有効であると考ええる。

これらを実現するために、DRM システムは、コンテンツの利用制御だけでなく、利用許諾の運用に関する制御を行う必要がある。また、権利許諾条件は、これらの制御を矛盾なく行うために、権利許諾条件にコンテンツの利用だけでなく、利用許諾の運用に関する条件を記述できる必要がある。そして、利用用途や利用形態の変化に対する柔軟な制御を実現することが、コンテンツの柔軟な利用や、消費の促進に繋がると考える。

4. まとめと今後の課題

コンテンツのデジタル化は、従来のコンテンツでは困難であったコンテンツと権利情報、利用許諾条件との関連付けを容易にした。また、デジタル機器による利用や編集過程では、法律で定める以上に詳細な利用内容や編集領域などの管理や制御が可能である。デジタルコンテンツの流通では、これらのデジタル化の特性を活かした DRM を行い、権利や許諾内容

の管理処理だけでなく、利用状況や編集状況を管理制御が有効になると考えられる。これにより、従来のコンテンツ流通では不明瞭であった原作者と二次作者の権利の区分や管理が可能になり、コンテンツの権利保護と円滑なコンテンツの流通・消費の促進を両立できると考える。

今後は、DRM システムにより処理可能な形式で、二次利用を含む利用許諾条件や二次的コンテンツに対する権利継承条件を、矛盾なく詳細に記述可能にすることが、柔軟かつ円滑な DRM の実現において重要になる。また、柔軟なコンテンツの利用と、確実なコンテンツの権利保護を実現するために、本稿で述べた権利管理処理と許諾管理処理の実現が、今後の DRM の研究課題になると考える。

文 献

- [1] 関亜紀子, 亀山 渉: “コンテンツ循環における DRM と研究課題”, 情報処理学会研究報告, Vol.2004, No.124, 2004-EIP-26, pp.7-12, (Dec. 2004)
- [2] 関亜紀子, 亀山 渉: “コンテンツ循環における権利管理の基礎的検討”, 第 67 回情報処理学会全国大会, 一般セッション, 3E-1, (March. 2005)
- [3] 関亜紀子, 亀山 渉: “権利条件の再編成と派生関係保存を可能にする分散型権利流通 処理方式の検討”, 情報処理学会研究報告, Vol.2003, No.121, 2003-EIP-21, pp.33-38 (Nov. 2003)
- [4] 飯田尚一, 飯島章夫, 他: “コンテンツ権利許諾情報管理システム「メロディーズ」&「メモリーズ」について” 情報処理学会研究報告, Vol.2000 No.077, 2000-EIP-009, pp.19-31 (Sep. 2000)
- [5] 北川善太郎: “マルチメディアと著作権 - コピー・マーケット(COPYMART): 著作権市場論” 電子情報通信学会誌, Vol.77, No9, pp.933-935 (Sep. 1994)
- [6] 総務省情報通信政策研究所調査研究部: “メディア・ソフトの制作及び流通の実体 --- 調査報告書 ---” 総務省情報通信政策局 (Jan. 2005)
- [7] 伊藤聡: “デジタルコンテンツの二次的加工・流通に関する考察” 情報処理学会研究報告, Vol.2004, No.89, 2004-EIP-25, pp.35-40, (Sep. 2004)
- [8] 森亮一, 河原正治: “歴史的必然としての超流通” 情報処理学会, 超編集・超流通・超管理のアーキテクチャシンポジウム論文集, pp.67-76 (Feb. 1994)
- [9] A. Seki, W. Kameyama: “A Proposal on Open DRM System Coping with Both Benefits of Rights-Holder and Users”, IEEE Globecom2003, GC20-8 (Dec. 2003)
- [10] ISO/IEC 21000-5:2004: “Information Technology - Multimedia Framework (MEPG21) - Part5: Rights Expression Language” (March, 2004)
- [11] <http://www.sdmi.org/>
- [12] <http://www.bunka.go.jp/jiyuriyo/>
- [13] <http://creativecommons.org/>

コンテンツ循環における権利継承処理を実現する 権利記述方式の基礎的検討

関 亜紀子[†] 亀山 渉[†]

コンテンツ流通環境のデジタル化やネットワーク化による制作形態、流通形態、利用形態の変化は、コンテンツ循環という流通形態を出現させると共に、円滑なコンテンツのマルチユースや素材利用といった二次利用へのニーズを増大させている。その一方で、コンテンツ循環では、権利循環という新たな権利問題が考えられ、権利循環において円滑で矛盾の無い権利処理管理を実現する有効な DRM 手法が、円滑なコンテンツ循環を機能させる上で必要になる。本稿では、この権利循環に着目し、コンテンツ循環の根源でもある二次コンテンツの制作と流通における権利管理において、権利許諾管理と権利継承管理の DRM システムによる自動化する権利管理処理方式を提案し、その権利継承記述方式を示している。

A Basic Consideration on Rights Description Language for Digital Rights Management in Contents Circulation

AKIKO SEKI[†] and WATARU KAMEYAMA[†]

The recent innovation of telecommunication and networking technology is enabling easy and flexible distribution, creation and use of digital contents to everyone. Therefore, a new cyclic content-distribution is being generated as users' needs of multi-use and reuse contents are increasing. On the other hand, it makes a new problem of right circulation. In this paper, we propose a flexible rights processing and management model by introducing the inheritance rights for content circulation, and show the rights description language for automatic rights-inheritance processing.

1. はじめに

コンテンツ流通環境のデジタル化やネットワーク化は、流通媒体や利用媒体を問わない、柔軟なコンテンツ流通形態を可能にしている。これにより、誰もが容易にデジタルコンテンツの制作・入手・加工・発信をし、コンテンツ流通に携わることが可能になっている。

この変化は、利用者の利用の形態に変化をもたらした。The Creative Archive Licence Group による Creative Archive [10] や Lawrence Lessig 教授が提唱する Creative Commons [11] などの活動からも分かるように、安心して自由に素材利用し共有・流通が可能なコンテンツへのニーズが高まっている。また、ネットワーク上のコンテンツの流通形態にも変化を与え、制作者から利用者に対して一方的にコンテンツを提供する形態に加えて、利用者からもコンテンツの発信や提供を受けながら、コンテンツ全体を充実させていくという形態のコンテンツが増えている。また、コミュニケーションコンテンツなどでは、そこに参加する利用者が、テキストだけでなく、写真や音楽、映像を用いて交流するという利用形態が盛んになっている。

これらのコンテンツでは、コンテンツの流通形態が、制作者から利用者への一方的な流れに加えて、利用者によるコンテンツの創作と発信が行われ、利用者が素材利用し制作したコンテンツが発信され元の制作者にも利用されるという状況を事実上可能にしている。また、コミュニケーションコンテンツなどの協調コンテンツでは、ネットワーク上で制作・流通・利用が同時に継続的に行われ、常に、コンテンツの部分的な制作者が全体の利用者であるという状況が起きている。つまり、これは、これらのコンテンツでコンテンツの循環が起こることを意味している。また、コンテンツ循環は、そこに付随する権利にも循環を生じさせている [6]。これまでのコンテンツ流通では、小規模な事業者間での二次利用に関する直接交渉や、権利保有者から事業者が一括して権利の譲渡を受ける形での対応が可能であり、この循環はそれ程問題にはならなかった。しかし、今後、一般利用者を含めた大規模なコンテンツ循環を考えたとき、権利循環は、権利処理の複雑化や長期化の要因となり、円滑なコンテンツの循環を阻害する。コンテンツ循環を機能させる上で権利循環に対する DRM の実現が、今後のコンテンツ流通における新たな DRM の課題になると考える [8]。

本稿では、コンテンツ循環において新たに発生する権利循環問題に焦点を当てる。そして、権利循環において、柔

[†] 早稲田大学大学院国際情報通信研究科
Graduate School of GITS, Waseda University

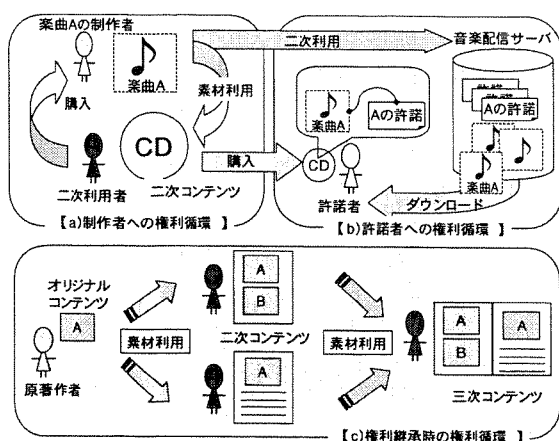


図1 権利循環形態

軟で円滑な権利許諾処理と利用を実現する権利管理処理方式を提案し、DRMシステムによりそれを可能とする権利継承条件の記述方式について述べる。

2. 権利循環と DRM の課題

2.1 権利循環の特徴

権利循環とは、権利許諾処理を必要とするコンテンツが様々な形態で利用され流通し、二次コンテンツとなって循環することにより、権利あるいは許諾を持つ者のところに、権利が循環して戻ってくることをいう。この権利循環には、図1のa)からc)に示す3つの循環形態が存在する。

a) 制作者への権利循環

権利者である制作者が、自らが制作し権利を持つコンテンツが部分的に含まれるコンテンツを利用する際に生じる権利の循環である。図1では、ある楽曲の制作者が、その二次コンテンツであるCDを購入している。このとき、二次コンテンツを通じて、制作者に帰属する権利の循環が生じる。

b) 許諾者への権利循環

複数の媒体やコンテンツで同じコンテンツが二次利用されることにより許諾者の下に生じる権利の循環である。図1では、楽曲AがCDと音楽配信サービスで利用されている。ここで、CDの購入により楽曲Aの許諾を得ている許諾者が、ネットワーク経由で同楽曲Aを購入することで、許諾者の下に同じ楽曲Aに対する権利が循環する。

c) コンテンツへの権利循環

複数の二次的コンテンツを用いた副次コンテンツの制作により、副次コンテンツに生じる権利の循環である。図1では、同一のコンテンツから派生した二つの異なる二次コンテンツが、三次コンテンツの制作に素材利用されたことにより、三次コンテンツの中で、同じ権利が複数の形で継承されるという権利の循環が生じて

いる。

2.2 コンテンツ循環における DRM の課題

コンテンツ循環が機能するには、流通するコンテンツを誰もが安心して円滑に二次利用し、制作した二次コンテンツを流通できる必要がある。それには、コンテンツの二次利用において、権利者の意図に沿った迅速かつ確実な権利処理と管理を行える必要があり、権利許諾処理を自動化することが求められている[3, 4]。権利許諾処理の自動化については、これまでに、コピーマートモデル[1]や、コンテンツID[12]や許諾コード[2]、XrML[13]などの権利表現技術を用いた権利処理システム[2, 3, 4, 9]が提案されている。これらに共通することは、コンテンツと権利情報、その管理先を関連付ける技術が必要としていることである。また、利用許諾や利用実績などの権利メタデータの電子化と標準化を実現し、パソコンやデータベースで管理することで必要なときに迅速に参照できることを重要としている。

コンテンツ循環では、これらに加えて、以下に挙げる特徴に対する利用・制作・流通の3つの活動を迅速かつ柔軟に行うための技術が必要になる[7, 8]。

1. 利用者を含む大規模な二次コンテンツ制作と流通
2. 協調的コンテンツのマルチユースや部分利用
3. 権利循環の発生

これらに該当するコンテンツの利用形態では、用途や目的の違いにより権利許諾情報の複雑化や権利関係の逆転などが生じることが考えられる。これは、権利許諾処理の長期化をもたらし、コンテンツ全体の利用や流通に対する自由度を低下させることにも繋がりが兼ねない。コンテンツ循環を円滑に機能させるには、利用許諾処理だけでなく、コンテンツ管理と権利継承処理の自動化が求められる。そして、そこでは、以下に挙げる項目がDRMの課題となる。

- 二次コンテンツの権利管理の実現
 - － 権利継承処理の自動化
 - － コンテンツ構成と権利保有関係の明確化
 - － 権利循環の自動検出
 - － 権利循環矛盾のない権利管理処理
- 柔軟で円滑な利用の実現
 - － 円滑で柔軟な利用許諾処理
 - － 権利循環矛盾のない権利許諾管理
 - － 許諾の共有や譲渡など柔軟な管理と運用

2.3 二次コンテンツの制作形態

二次コンテンツの制作形態には、翻訳や編曲、翻案のように、異なる表現形式や表現形態であるコンテンツを制作する形態と、原著物に対して切り抜きや埋め込みなどの編集操作を直接加えた制作や、Webコンテンツへの写真の挿入のような原著物の表現形式を維持したまま他のコンテンツと組み合わせ素材利用するという制作形態が存在する。前者のような制作形態に対して、コンテンツの創造性や二次利用部分などを自動的に特定し管理することは、今

日の技術では困難である。しかし、後者のようなコンテンツに直接操作を加えたり、そのまま利用する制作形態については、そのデジタル編集・加工過程において、二次コンテンツの権利管理に必要とする制作過程や操作内容、コンテンツの管理を、ハードウェアあるいはソフトウェアにより管理制御することが技術的に可能になってきている。

今日の利用者の二次利用に対するニーズの多くは、写真を素材利用した Web コンテンツへの挿入や、音楽コンテンツを BGM として素材利用し撮影したビデオコンテンツと共に上映するなどといった、後者の利用法に相当するものである。このことから、本稿では、後者のようなデジタル編集操作による制作形態を対象とした二次コンテンツ権利管理の自動化について、コンテンツ循環を想定した上での円滑で柔軟な権利許諾管理と権利継承管理を、DRM システムにより実現する手法を次節以降で提案する。

3. コンテンツの権利管理手法の提案

3.1 コンテンツの権利管理処理

コンテンツ循環が機能するには、二次コンテンツを含めたコンテンツの、制作から発信、利用までの権利管理処理を円滑に行えなければならない。これらの権利管理処理を DRM システムにより実行するとき、図 2 の流れで権利管理処理が行われるものとする。これは、二次コンテンツの利用・流通・制作に共通する権利管理処理の流れであり、主な処理は、権利許諾管理と権利継承管理に分かれる。

権利許諾管理の主な役割は、コンテンツの利用に関する利用許諾管理制御とコンテンツ管理制御にある。利用許諾管理制御では、入手したコンテンツに対して利用許諾条件に基づいた利用許諾管理処理を行う。また、コンテンツ管理制御では、コンテンツの二次利用や創作により制作されるコンテンツについて、コンテンツを構成する各部分の把握と、対応する権利許諾情報との関連付けを示す権利保有関係情報の管理制御を行う。

権利継承管理の役割は、制作されたコンテンツに対する権利継承処理とライセンス発行処理である。ここでは、各素材コンテンツの権利者の二次コンテンツに対する利用許諾に沿った、権利継承とライセンス発行を矛盾無く円滑に実施することが課題になる。権利継承処理では、DRM システムは、コンテンツ制作時にコンテンツ管理制御により管理した権利保有関係情報を下に、素材利用したコンテンツに関するライセンス情報の参照と、創作部分に対するライセンス設定を行う。そして、ライセンス発行処理では、これらのライセンス情報を下にコンテンツに継承する権利の決定と、制作したコンテンツのライセンス発行を行う。

3.2 権利継承管理情報

3.1 節で述べた権利管理処理を DRM システムにより行うには、システムが処理可能な形式で、権利許諾管理と権利継承管理に関する条件を記述できなければならない [3, 4]。特に、二次コンテンツへの権利継承では、二次コ

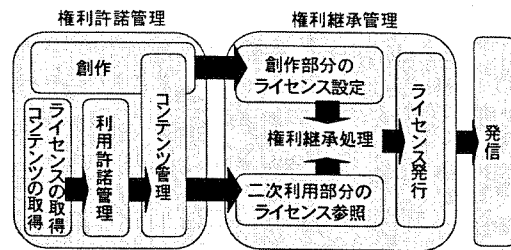


図 2 コンテンツの権利管理処理

ンテンツを構成する全部分に対する権利者からの同意を得る必要がある、この処理の自動処理による円滑化が求められる。これに対し、各素材コンテンツの権利者が、利用許諾条件に対して二次コンテンツへの許諾継承の可否や二次著作者による条件拡張の可否を設定することにより、権利継承処理を行う手法が提案されている [4]。しかし、コンテンツの中には、素材コンテンツに認めた利用許諾を二次コンテンツに対しては認めるかだけでなく、その逆に新たな利用許諾を認めたり、全く異なる許諾条件の設定を原著作者が求めることも考えられる。こうした権利継承形態について、継承条件を矛盾無く柔軟に記述表現するには、利用許諾情報とは別に、二次コンテンツに対する権利継承条件を記述することが有効であるとする。

そこで、本稿が提案するコンテンツ権利管理手法では、権利許諾管理と権利継承管理に必要とする情報は、別の情報として「利用許諾情報」「権利継承情報」という形でそれぞれライセンス情報に、予めコンテンツの権利者により設定されているものとする。また、これらのライセンス情報とコンテンツとの対応は、ID などを用いた関連付けをし、コンテンツと共にいつでも参照可能な形で提供されていることを前提とする。

3.3 権利許諾管理

図 3 を用いて権利許諾管理を説明する。図 3 は、素材利用により制作された二次コンテンツのコンテンツ管理の様子を示したものである。ここで、X は素材利用するコンテンツとそのライセンスの様子を示したものであり、それぞれ、ID などにより、コンテンツとライセンスの関連付けが行われているものとする。Y は二次コンテンツ制作において制作者が創作したコンテンツである。そして、Z では、これらのコンテンツを用いて制作した二次コンテンツの、DRM システムによるコンテンツ管理制御の様子を示している。

権利許諾管理の利用許諾管理制御に必要とする情報は、各ライセンスの利用許諾情報に定義されている。この情報に基づいて、素材利用に関する利用可能範囲や操作条件などを制御する利用許諾管理制御を行う。この例では、図の X に示す素材コンテンツのうち、a と b で示す部分の利用がそれぞれのライセンスで許諾されており、これらの素材

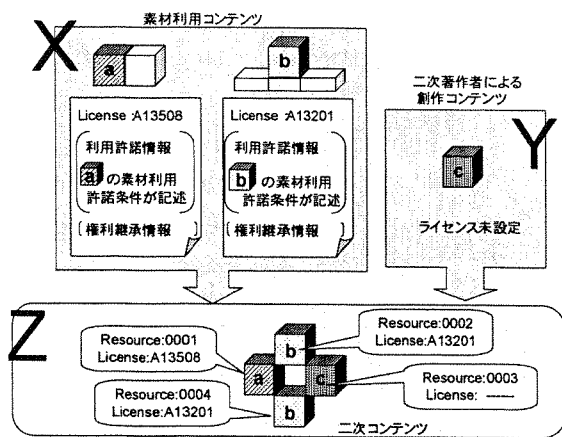


図 3 DRM によるコンテンツ管理

a,b と、制作者による創作部分 c を加えて制作した二次コンテンツが Z に示すコンテンツである。

Z に示される二次コンテンツは、a,b,c の 3 つのコンテンツを利用し、素材 b については異なる部分で 2 度利用して制作したコンテンツである。こうした二次コンテンツについてコンテンツ管理制御では、DRM システムは制作におけるデジタル編集操作を管理制御し、コンテンツの各構成部分について独自の ID 情報であるリソース構成情報を付与し、その部分に対するライセンス識別情報や権利者識別情報などの権利参照情報と共に、権利保有関係情報として管理する。図の Z において、素材 a が利用された部分については、権利保有関係情報は、リソース構成情報 Resource:0001 と a のライセンスの識別情報 License:A13508 が管理されている。同様の情報が素材 b、創作部分 c の利用部分についても行われている。尚、ここで、二次コンテンツ制作者の創作部分である c については、制作段階ではライセンス情報が未だ付与されていないことから、リソース構成情報 Resource:0003 のみが管理されることになる。

3.4 権利継承管理

権利継承管理について、図 4 を用いて説明する。権利継承管理では、権利許諾管理により管理された権利保有関係情報を元に、制作されたコンテンツに対する権利継承処理とライセンス発行処理を行う。

図 4 の A は、図 3 の Z と同一のものであり、3.3 節の例で制作した二次コンテンツの権利構造を示している。権利継承処理では、これらの権利保有関係情報を元に、二次コンテンツを構成する各コンテンツに付随するライセンス情報を収集する。また、創作部分に対するライセンス設定をこのとき同時に行う。図 4 の B は、これらの処理により収集したライセンス情報である。ここで、Resource:0002 と Resource:0004 に示す構成部分は、同じ素材 b が利用されており、同一のライセンス License:A13201 を参照する。

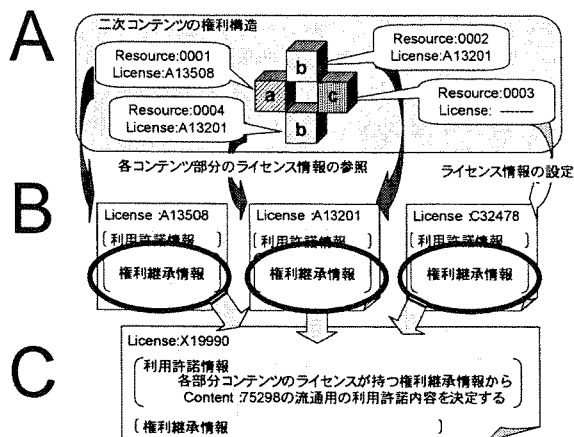


図 4 権利継承管理

権利継承処理では、この例のように、一つのコンテンツの中で同じライセンスを持つコンテンツが複数の場所に構成される場合には、それらを統合し、一つのライセンスとして扱う。これは、コンテンツの部分管理による許諾条件など権利継承情報を重複して継承することを防ぐことが目的にある。そして、ここで収集したライセンスのそれぞれが定義する権利継承情報に基づいた権利継承とライセンス発行処理を行う。ここで、権利継承情報とは、実際の二次コンテンツとは全く独立に設定されるものであり、そこに記載する利用許諾情報は、コンテンツから派生する全ての二次コンテンツに対して継承するものである。またこれは、二次コンテンツの制作者による創作部分についても同様であることに注意する。

3.5 権利継承方式

権利継承処理において、ライセンス管理権限や利用許諾内容について異なる権利継承情報を持つ複数のライセンス間において、相互の同意を得られる許諾内容と許諾条件の抽出を矛盾無く柔軟に実現し、二次コンテンツへ継承する方式として、以下の権利継承方式を提案する。

二次コンテンツの運用について、多くの場合二次著作者がライセンス発行者となるが、素材となったコンテンツの全ての権利保有者が、二次コンテンツの運用権限を二次著作者に委任できるとは限らない。権利保有者が二次コンテンツに対しても管理権限を持つことを望むことも考えられる。そこで、本方式では、権利継承情報として二次コンテンツに対するライセンス管理権限に関する条件を記述管理することで、全権利保有者よりライセンス管理権限の譲渡を受けた権利者だけが、ライセンスの発行を行えるようにする。

また、柔軟かつ矛盾のない権利継承処理を実現するために、各ライセンスの権利継承情報に対し、全権利継承情報で継承を許諾する権利内容を抽出し、それらの許諾条件に

ついて相互に矛盾の無いように協調的に追加・拡張し権利継承候補を導出する。そして、ここで導出した権利継承候補から、ライセンス管理権限者は、実際に二次コンテンツのライセンスとして継承する権利継承内容を取捨選択し決定する。

例えば、ある映像素材に、二次コンテンツの制作者が創作した音楽素材を組み合わせて制作した広告コンテンツを考えると、映像素材の権利継承情報に「編集」・「視聴」・「販売」の3つの権利を利用許諾があり、音楽素材には、「視聴」と「販売」が定められているとする。DRMシステムは、これらの権利継承情報の中から利用許諾内容とその許諾条件を判別し、全ライセンスの権利継承情報で許容する利用許諾内容を権利継承の候補として抽出する。この結果、広告コンテンツへの権利継承候補が、「視聴」と「販売」であるとする。この2つの権利継承候補に関して、ライセンス管理権限を持つ権利者は、広告コンテンツの利用は広告用に視聴させることだけが目的であるので「視聴」のみを許諾したいと考えるような状況が想定される。このような場合に、権利継承処理は、2つの権利継承候補うちの「視聴」だけを継承し、広告コンテンツの利用許諾情報とすることを可能にしている。

また、権利継承候補からの取捨選択や許諾条件の協調的な継承を可能にする一方で、権利継承情報の中には、必ず二次コンテンツに許諾したい権利や許諾条件を完全に保持したままの継承を望み、ライセンス発行権限者による取捨選択や、許諾条件を他のライセンスの条件と協調することを望まない利用許諾内容も含まれることが考えられる。そこで、権利継承情報では、各利用許諾ごとにこれらを識別し、DRMシステムが管理制御できるようにすることで、原著作者の意思の保護と権利矛盾の無い権利継承を可能にする。

3.6 権利継承方式とライセンス発行の具体例

図5を用いて、3.5節で述べた二次コンテンツのライセンス発行について説明する。図のAに示すのが、素材利用した映像素材のライセンスであり、Bが音楽素材のライセンス、そして、Cがそれらから継承された二次コンテンツのライセンスである。図では、各ライセンスは、コンテンツ自身の利用に関する利用許諾情報と、その二次コンテンツに対する権利継承情報とに分かれており、それぞれに対する利用許諾内容を「権利種別 [許諾対象者, 許諾条件]」の順で示している。また、必ず継承させたい権利と取捨選択可能な権利とを必須条件/選択条件として区別している。

図5の例では、ライセンスAの必須条件である権利playは、ライセンスBでも選択条件として指定されている。また、両条件において、許諾対象者や許諾条件に矛盾がないことから、二次コンテンツのライセンスCの利用許諾情報として権利playが継承されている。このとき、権利playの利用許諾条件となっている [everyone, ¥300] は、ライセンスAで示す [everyone, ¥1,500] とライセンスBに示

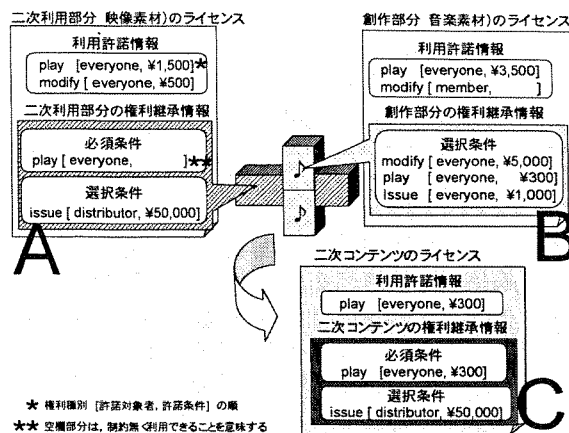


図5 ライセンス継承

す [everyone, ¥300] の条件に対して、互いに矛盾することない条件である。また、他の権利について、ライセンスBで選択条件に権利modifyは、ライセンスAで定義されていないことからライセンスCに継承されていない。権利issueについては、両ライセンスで選択条件に指定されており、その許諾対象者はライセンスAで示す distributor はライセンスBに示す everyone に含まれ、許諾条件も共に課金であることから、継承条件としては相互に矛盾の無い内容である。しかし、ライセンスCにおいて継承されていないのは、ライセンス管理権限者によって選択されなかった継承候補であったことを意味する。

各権利継承処理で継承対象となる権利は、関連する全てのライセンスで権利継承情報として指定されていなければならない。特に、必須条件に指定された権利は、必ず二次コンテンツに継承させる必要があることから、他のライセンスでも必須条件、選択条件の何れにも指定されていない場合は、権利継承における権利矛盾として検出され継承処理が終わる。また、それぞれの権利で指定された許諾対象者や許諾条件についても、共通する条件が存在しない場合には権利矛盾となり継承処理が終わる。選択条件についても、同様のルールに従った継承処理であり、この場合も条件内容が一致しない場合は継承はできないが、権利矛盾にはならない。

また、権利継承処理により発行される二次コンテンツのライセンスの利用許諾条件は、図5のA,B,Cに見られるように、多くの場合、素材利用したコンテンツに許諾する利用許諾条件と異なるものになる。また、図5のCのように、二次コンテンツの利用許諾条件と二次コンテンツのライセンスに指定された権利継承情報では、許諾する権利やその許諾条件を異なったものに指定することも可能である。これは、権利継承処理において、ライセンス発行権限者は各ライセンスの許諾範囲内での柔軟な権利継承を行う

ことができるためである。しかし、この自由度に置いて、許諾対象者を広めたり許諾条件を緩めたりすることや、新たな権利の利用を許諾することは許していない。これにより、二次コンテンツの運用における自由度を提供すると共に、二次コンテンツの制作と権利継承処理における権利許諾内容の矛盾を防止している。

4. 権利継承記述表現

4.1 権利継承管理記述方式の提案

DRM システムにより利用許諾管理や権利継承管理を行うには、DRM システムが処理可能な形式で、それらの条件を記述する必要がある。これに対し、既存の権利表現形式 [12, 2, 13] では、利用許諾管理に必要とするコンテンツの利用に対する許諾条件を記述することはできるが、そこで制作した二次コンテンツに継承させるライセンス情報や付随する権利保有関係情報を、その中で表現することはできない。また、MPEG REL などの権利記述言語 [13, 14, 15, 16] で対象とするのは、コンテンツの利用許諾条件の記述であり、コンテンツの利用により派生したコンテンツに対する権利継承ルールや権利保有関係情報は、これとは別に記述すべきものであると考える。そこで、権利継承管理に必要とするこれら二つの情報について、DRM システムにより処理可能な記述表現として権利継承管理記述方式を提案する。

4.2 権利継承記述言語の構造

図 6 が提案する権利継承管理情報 (rightsDescription) の記述構造である。rightsDescription は、大きく二つの部分から構成されており、コンテンツの権利保有関係情報の記述部分である rightsHolderInformation と、権利継承処理に必要とするライセンス管理情報の記述部分である licenseManagementInformation に分かれている。

1 つめの rightsHolderInformation は、構造として複数の rightsHolder を持つ。rightsHolder とは、権利保有関係情報を記述管理する部分であり、3.1 節で述べたコンテンツ管理制御において DRM システムが管理制御した情報を元に、コンテンツの構成部分ごとの権利者やライセンスへのアクセス情報を記述管理する。2 つめの licenseManagementInformation は、4 つの記述部分から構成されている。ライセンス管理権限者を示す licenseManager、ライセンス管理権限の委譲の有無を記述する delegateLicenseManager、二次コンテンツへの権利継承情報を記述する inheritLicenseInformation、そして、二次著作権者へ譲渡可能な権利を記述するための assignmentRightsInformation を構造として持つ。また、RightsDescription は、その属性として、ライセンスとの対応関係を示す識別情報を持つ。それぞれの記述表現と機能について、以下で述べる。

4.3 rightsHolderInformation

rightsHolderInformation における権利保有関係情報の記述の様子を示したものが図 7 である。この例では、2 行

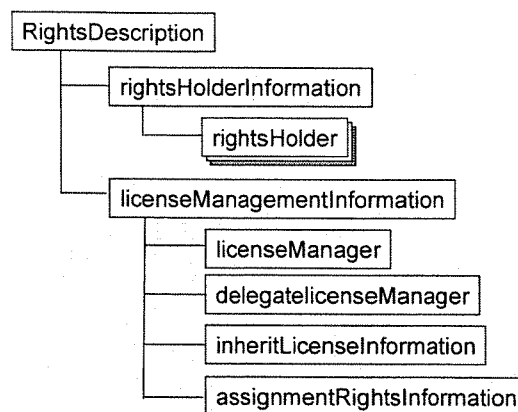


図 6 権利概要情報の構造

```

1. <rightsHolderInformation>
2.   <rightsHolder>
3.     <targetResource id=0001> 詳細記述</targetResource>
4.     <rightsHolderIdentification>
5.       ライセンスAへの参照情報
6.     </rightsHolderIdentification>
7.   </rightsHolder>
8.   <rightsHolder>
9.     <targetResource id=0002> 詳細記述</targetResource>
10.    <rightsHolderIdentification>
11.      権利者Bの参照情報
12.    </rightsHolderIdentification>
13.    <rightsHolderIdentification>
14.      権利管理データベースの参照情報
15.    </rightsHolderIdentification>
16.  </rightsHolder>
17. </rightsHolderInformation>
  
```

図 7 rightsHolderInformation 記述例

目と 8 行目の二ヶ所に rightsHolder 情報が記述されている。これは、rightsDescription に対応するコンテンツが、2 つの素材を組み合わせて制作されたコンテンツであることを意味する。

それぞれの rightsHolder 情報には、targetResource と rightsHolderIdentification が記述される。targetResource とは、対応するコンテンツ部分を特定する情報を記述ものであり、属性値に、DRM システムが独自に管理付与したりソース識別情報 (ID) を持つ。rightsHolderIdentification には、それぞれの部分に対する権利詳細情報への参照情報として、ライセンスや権利者情報、権利情報を管理するデータベースの識別情報などを記述する。この情報は、二次コンテンツの素材利用などにより、一つのコンテンツ部分に対して複数の権利者が存在する場合には、図の 10 行目と 13 行目の部分で見られるように、複数に分けて記述することになる。

rightsHolderInformation では、これらの情報により、複数のコンテンツが組み合わされて制作されたコンテンツについて、どの構成部分に対する権利を誰が管理しているか

```

1. <inheritLicenseInformation>
2.   <inherit type="required" increment="able">
3.     <constraint>
4.       <expirationDate>2006-12-01</expirationDate>
5.     </constraint>
6.   <inheritLicense>
7.     <r.issue/>
8.     <r.validityInterval>
9.       <r.notAfter>2006-12-31T12:59:59</r.notAfter>
10.    </r.validityInterval>
11.   </inheritLicense>
12.   <inheritCondition>
13.     <sx.fee> ..... </sx.fee>
14.   </inheritCondition>
15. </inherit>
16. </inheritLicenseInformation>

```

* { rは、MPEG REL Coreのネームスペース
sxは、MPEG REL Standard Extensionのネームスペース }

図 8 inheritLicenseInformation 記述例

といった権利保有関係情報を記述表現する。この情報は、2つの役割を持ち、一つは、コンテンツのマルチユースや素材利用などの二次利用において、権利許諾処理に必要な情報を取得するのに利用される。もう一つの役割は、権利循環の検出にある。権利継承管理において、ライセンスの参照を行う際、DRM システムが、これらの情報を参照し制御することにより、権利循環の検出や重複した権利継承の防止する制御を行う。

4.4 LicenseManagementInformation

licenseManagementInformation は、4.2 節で述べた 4 つの構造からなる。この情報は、二次コンテンツへの権利継承時や、コンテンツ循環において追加的な利用許諾の申請時などに用いる。

licenseManager は、コンテンツのライセンス管理権限を示す情報であり、ここに記述された権利者が、コンテンツの権利管理者となる。二次コンテンツ全体に対するマルチユースなどの二次利用においては、ここに記述されたライセンス管理者にアクセスし、許諾申請処理を行うことになる。また、3.5 節で述べたライセンス管理権限について、委任せずに二次コンテンツに対しても継承させる場合には、ここに記述されたライセンス管理者情報が、二次コンテンツのライセンス管理者情報として引き継がれる。このライセンス管理権限の委任に関する識別や条件を delegateLicenseManager に記述管理する。二次コンテンツへの権利継承情報記述部分である inheritLicenseInformation と、二次著作権者へ譲渡する権利情報記述部分である assignmentRightsInformation については、4.5 節と 4.6 節で述べる。

4.5 InheritLicenseInformation

inheritLicenseInformation の記述構造を図 8 を用いて説明する。inheritLicenseInformation では、継承させる権利ごとに継承条件や権利の利用許諾を記述し、図 8 の 2 行

```

1. <assignmentRightsInformation>
2.   <assignment>
3.     <assignmentRight>
4.       <mx.adapt/>
5.       <mx.modify/>
6.       <mx.execute/>
7.     </assignmentRight>
8.     <assignmentCondition>
9.       <r.validityInterval>
10.        <r.notAfter>2003-12-31T12:59:59</r.notAfter>
11.      </r.validityInterval>
12.      <sx.fee> ..... </sx.fee>
13.    </assignmentCondition>
14.   </assignment>
15. </assignmentRightsInformation>

```

* { rは、MPEG REL Coreのネームスペース
sxは、MPEG REL Standard Extensionのネームスペース
mxは、MPEG REL Multimedia Extensionのネームスペース }

図 9 assignmentRightsInformation 記述例

目から 15 行目までの inherit 部分がこれに当る。inherit は、属性に type と increment を持ち、これらの属性値により、3.5 節で述べた必須条件と選択条件の識別や、協調的権利継承を認めるかの識別をする。

inherit の構造は大きく 3 つの部分に分かれており、権利継承情報の制約条件を記述する constraint と、継承させる権利許諾情報を記述する inheritLicense、そして inheritLicense を継承するための条件を記述する inheritCondition から構成される。図 8 の 3 行目から 5 行目が constraint の記述部分であり、inherit が示す情報に基づく権利継承処理を、何次コンテンツまでに適用するかといった有効範囲 (depthConstraint) や、情報の有効期限 (expirationDate) などの制約条件が記述される。この例では、この権利継承情報の有効期限が 2006 年 12 月 1 日までとなっており、それ以降は、別途の権利継承情報を必要とすることを意味する。続いて、6 行目から 11 行目にかけては、inheritLicense の記述部分であり、継承させる権利許諾情報について「誰に、どんな権利を、どんな条件で許諾するか」という形式で記述しており、XrML での Principal, Right, Condition に相当する情報を記述する。この例では「Issue する権利を 2006 年 12 月 31 日まで許可する」権利許諾情報の継承が許可されている。そして、12 行目から 14 行目にかけては、inheritCondition の記述部分であり、これは、inheritLicense に示す権利許諾情報を二次コンテンツに継承するために、二次著作権者が満たすべき継承許諾条件が記述されている。この例では課金することをその条件としている。

4.6 assignmentRightsInformation

assignmentRightsInformation の構造は、二次著作権者に対して譲渡可能な権利を記述する assignmentRights と、譲渡を許諾する条件を記述する assignmentCondition 部分からなる。図 9 の例では、3 行目から 7 行目が assign-

mentRights の記述部分であり, adapt,modify,execute の3つの権利が譲渡対象であることを示している. また, その譲渡条件は, 8行目から13行目の assignmentCondition で定義されている. 譲渡条件としては, 譲渡を認める期日や料金, 対象者などを記述することができ, 図の例では, 2003年12月31日以前であれば, 一定額の支払いによって, 4行目から6行目に示す権利の譲渡を許可することを示している.

assignmentRightsInformation は, 二次コンテンツについて二次著作者に, そこに示す権利のライセンス権限を譲渡することを示す部分である. 二次著作者は, assignmentCondition を満たし, assignmentRights に記述された権利の譲渡を得た場合, inheritLicenseInformation での権利継承記述の有無に関係なく, また, 原著作者からの許諾を得ることなく, 自由に二次コンテンツに対してそれらの権利の利用許諾をライセンスし発行することができる.

5. まとめと今後の課題

コンテンツ流通環境の変化は, コンテンツ循環を招き, それは権利循環を生じさせる. 権利循環には, 制作者への循環, 許諾者への循環, 権利継承時の循環の3つの形態があり, これらの権利循環は, 素材利用コンテンツや協調コンテンツにおいて容易に発生し得るものであった. そして, この権利循環において, 円滑で柔軟な権利処理管理を矛盾無く実現することが, コンテンツ循環における DRM の課題である. 本稿では, この権利循環に着目し, コンテンツ循環の根源でもある二次コンテンツの制作と流通における権利管理において, 権利許諾管理と権利継承管理の DRM システムによる自動化を検討した. ここで提案する権利管理処理方式と権利継承記述方式は, コンテンツの構成管理や権利保有関係の管理, また, 副次コンテンツに対する権利継承情報や権利譲渡情報の管理を自動化するものである. 提案する権利継承記述方式に基づく権利継承処理では, 異なる権利継承情報を持つライセンス間で, 協調的で柔軟, かつ権利矛盾の無い権利継承条件記述を可能にしている. また, コンテンツの要素単位での権利を保有する権利者情報の管理が可能であり, この情報を元に, DRM システムは権利循環の検出や関連する権利情報の参照を可能にしている.

今後の課題としては, コンテンツ循環を活性化させるために, 権利循環を検出するだけでなく, その特徴を活かして, 統合できる権利や共有できる許諾は権利許諾処理を省略するなど, 柔軟で円滑な権利継承方式の実現が求められる. そこでは, 複雑化する権利許諾条件の中で, 柔軟な利用と迅速な権利処理を実現するために, 許諾項目ごとの部分的な権利許諾処理や, 保有する許諾情報の合併や分割, さらに他者との共有や交換について, 権利循環矛盾を発生することなく実現することが課題となる [5]. また, 二次コンテンツへの権利継承管理の自動化は, 二次コンテンツの制

作から発信までの流れを円滑にすることが目的である反面, その性質から, 素材利用を多用したコンテンツやコンテンツ循環により, コンテンツの利用の自由度が制限される傾向がある. 本稿の権利管理方式では, RightsDescription に記述する RightsHolderInformation や LicenseManager の情報から権利者保有者やライセンス情報を遡ることができるが, 円滑なコンテンツ運用を実現するには, 権利継承関係の効率的な記述管理手法が今後必要になる.

参考文献

- [1] 北川善太郎, “マルチメディアと著作権—コピー・マーケット (COPYMART) : 著作権市場論” 電子情報通信学会誌, Vol.77, No.9, pp.933-935 (1994.9)
- [2] 飯田尚一, 飯島章夫, 他, “コンテンツ権利許諾情報管理システム「メロディーズ」&「メモリーズ」について” 情報処理学会 研究報告, 2000-EIP-009, pp.19-31 (2000.9)
- [3] 寺西裕一, 宮原秀夫, 他, “ASIA: 派生コンテンツの利用制約管理が可能な情報配信システム”, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J86-B, No.8, pp.1463-1475 (2003.8)
- [4] 伊藤聡, “デジタルコンテンツの二次的加工・流通に関する考察” 情報処理学会 研究報告, 2004-EIP-25, pp.35-40 (2004.9)
- [5] 関亜紀子, 亀山渉, “権利条件の再編成と派生関係保存を可能にする分散型権利流通処理方式の検討” 情報処理学会 研究報告 2003-EIP-21, pp.33-38 (2003.11)
- [6] 関亜紀子, 亀山渉, “コンテンツ循環における DRM と研究課題”, 情報処理学会 研究報告, 2004-EIP-26, pp.7-12, (2004.12)
- [7] 関亜紀子, 亀山渉, “コンテンツ循環における権利管理の基礎的検討”, 第67回情報処理学会全国大会, 一般セッション, 3E-1, (2005.3)
- [8] 関亜紀子, 亀山渉, “コンテンツ循環における DRM の基礎的検討”, 映像情報メディア学会, 第1回デジタルコンテンツシンポジウム 1-1 (2005.5)
- [9] Akiko SEKI, Wataru KAMEYAMA, “A Proposal on Open DRM System Coping with Both Benefits of Rights-Holder and Users” IEEE Globecom 2003 GC20-8 (2003.12)
- [10] The Creative Archive Licence Group : <http://creativearchive.bbc.co.uk/>
- [11] The Creative Commons : <http://creativecommons.org/>
- [12] Content ID Forum “cIdf Specification 2.0 Rev.1.0” (2003.8)
- [13] XrML “eXtensible rights Markup Language (XrML) 2.0 Specification” (2001.11)
- [14] ODRL “Open Digital Rights language (ODRL) Version 1.1” (2002.9)
- [15] ISO/IEC 21000-5:2004 “Information technology — Multimedia framework(MPEG-21) — Part5:Rights Expression Language” (2004.4)
- [16] ISO/IEC 21000-6:2004 “Information technology — Multimedia framework(MPEG-21) — Part6:Rights Data Dictionary” (2004.5)

N-031

コンテンツ循環における権利継承管理方式の提案

A Proposal on Rights Inheritance Processing and Management Model for Content Circulation

関 亜紀子[†]

Akiko Seki

亀山 渉[†]

Wataru Kameyama

1. まえがき

コンテンツ循環 [1] における柔軟なコンテンツ運用と、二次コンテンツの制作と流通における権利継承管理の自動化を実現するための権利継承管理方式と、その制御に用いる権利継承情報の記述管理手法について提案する。

2. 提案方式の概要

コンテンツ循環では、権利の複雑化と権利循環に対して、1) 協調的な権利継承管理、2) ライセンスの伸縮管理、3) 権利再編成、4) 権利循環の検出処理を実現する権利継承管理が必要になる。この実現手法として、筆者らは、図1の1)に示す権利管理処理に基づく権利継承管理方式の提案と、2)に示す記述構造による権利継承情報の記述表現を提案している [2]。

提案方式では、コンテンツ循環におけるDRMの制御は、制作と運用に関する「権利許諾管理」と、そこから派生するコンテンツに対する「権利継承管理」から成り、従来からのDRMで求められていた図1のA・B・Cの処理に加え、DとEの処理を必要とする。そして、ここでは、利用における権利循環の制御や、二次コンテンツへの権利継承とライセンス発行、また、二次的コンテンツの運用におけるコンテンツの管理制御や権利の再編成といった権利管理制御を行う。

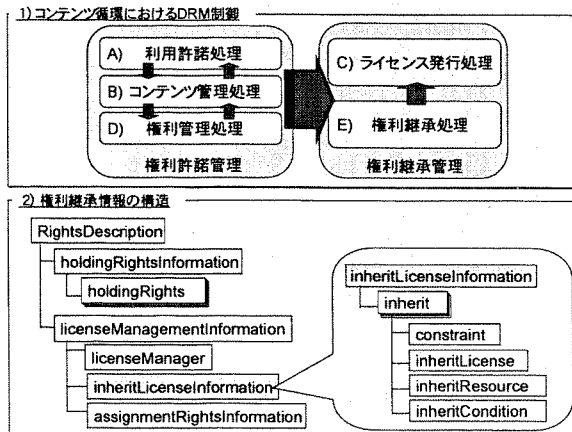


図 1: 提案の概要図

3. 権利継承管理手法

3.1 概要

図2は、3つのコンテンツから構成する二次コンテンツへの権利継承の様子を示している。権利継承管理制御では、まず、権利継承処理において二次コンテンツを構成する各コンテンツが持つ継承管理情報に対して、合意

[†]早稲田大学大学院国際情報通信研究科, GITS Waseda Univ.

各コンテンツが継承管理情報に定める利用許諾情報

コンテンツA	コンテンツB	コンテンツC
2005年10月以降 Playを許可	2015年2月まで 1000円で Playを許可	2005年1月から 2010年1月まで Playを許可

(1) 権利継承による継承候補の抽出

継承候補の利用許諾情報

2005年10月以降2010年1月まで、Bに1000円課金すれば、Playを許可

(2) 二次コンテンツの権利管理者による取捨選択

二次コンテンツの利用許諾情報

2005年10月から2006年12月31日まで、
Bに1000円課金すれば、Playを許可

図 2: 権利継承管理の概念図

の得られた利用許諾情報を継承候補として抽出する。そして、継承候補の中から、権利管理者による利用許諾する内容や条件の追加設定、継承管理の情報の取捨選択などをライセンス発行処理で行い、二次コンテンツのライセンスを決定する。

3.2 権利継承情報と権利継承管理

提案方式に基づく継承管理情報の記述例が図3であり、これに基づく権利継承管理制御の結果得られる二次コンテンツの利用許諾情報と継承管理情報の記述例を図4と図5に示す。この例では、図3のA・B・Cに示す継承対象の権利のうち、AとCの権利の利用を図4のDとEの部分では許諾している。また、図4のAの利用許諾条件は、権利継承管理制御の結果、図3のAの権利Playに対する利用許諾条件に加えて、利用可能期間と課金に関する情報が追加されていることが分かる。そして、図4のEで利用を許諾する権利 modify に対する権利継承情報が図5であり、これは、権利 modify の利用により派生するコンテンツに対して継承可能な利用許諾情報を記述している。

提案方式では、継承管理情報として、確実な継承を求める利用許諾内容に対して継承必須や条件変更の禁止を宣言する一方で、その他の利用許諾内容に対しては取捨選択や条件の追加などを認めている。これにより、元の権利者の意思の尊重と、二次コンテンツの権利管理者による許諾範囲内での柔軟なコンテンツ運用を可能にしている。

4. 提案方式の拡張

4.1 ライセンスの伸縮管理

権利継承管理制御は、全ての権利保有者からの合意の得られた権利と条件に基づいた利用許諾情報の導出が基本である。この場合、構成するコンテンツの一部が許諾しないために、二次コンテンツ全体としても利用を許

```

1. <licenseManagementInformation>
2. <licenseManager>
3. <details>um://mumu.wt.yxta/license/001t</details>
4. <concessionalLicense type="able"/>
5. </licenseManager>
6. <inheritLicenseInformation>
7. <inherit circulate-mode="unify">
8. <inheritLicense inherit-mode="required">
9. <mx:play/>
10. <condition restrict="able">
11. <r:validityInterval>
12. <r:notBefore>2005-10-1T00:00:00</r:notBefore>
13. </r:validityInterval>
14. </condition>
15. </inheritLicense>
16. </inherit>
17. <inherit circulate-mode="unify">
18. <inheritLicense inherit-mode="optional">
19. <principal restrict="disable">
20. <r:keyHolder value="distributorA"/></principal>
21. </inheritLicense>
22. </inherit>
23. <inheritCondition><sx:fee/></inheritCondition>
24. </inherit>
25. </inheritLicenseInformation>
26. <assignmentRightsInformation>
27. <assignment><mx:move/></assignment>
28. </assignmentRightsInformation>
29. </licenseManagementInformation>
    
```

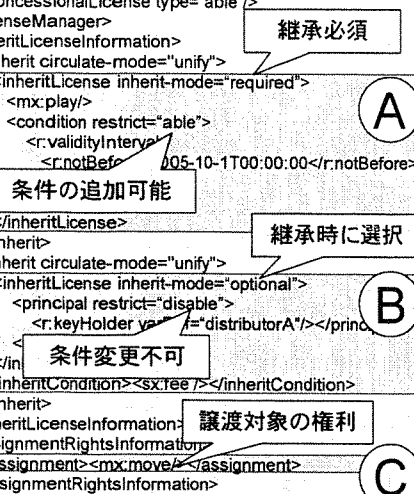


図 3: 継承管理情報

```

1. <grantGroup>
2. <grant>
3. <play/>
4. <digitalResource licensePartIdRef="Content-X"/>
5. <allCondition>
6. <validityInterval>
7. <notBefore>2005-10-1T00:00:00</notBefore>
8. <notAfter>2006-12-31T23:59:59</notAfter>
9. </validityInterval>
10. <fee><paym/>
11. </allCondition>
12. </grant>
13. <grant>
14. <modify/>
15. <digitalResource licensePartIdRef="Content-X"/>
16. </grant>
17. </grantGroup>
    
```

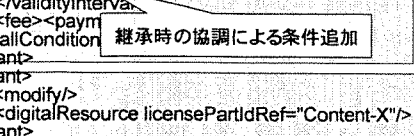


図 4: 二次コンテンツの利用許諾情報出力例

諾できなくなり、コンテンツの運用における柔軟性を欠くことになる。そこで、継承管理情報では、図3の3行目の concessionalLicense の部分で、他の継承管理情報が利用を許諾する権利について、二次コンテンツの権利管理者による部分的な継承の可否を示す。これにより、二次コンテンツの権利管理者は、二次コンテンツ全体だけでなく特定部分のみを対象としたライセンスを発行可能にする。

4.2 権利再編成

コンテンツ循環では、コンテンツを構成する部分的なコンテンツの権利保護期間の終了や、コンテンツ循環により引用の範囲を超えたコンテンツの出現が起り、利用許諾条件が増減すると考えられる。これに対し、提案方式では、権利管理情報として図6の構成を持ち、コンテンツを構成する各部分に対する権利管理者情報へのアクセス情報や、権利保護期間や権利行使条件を記述管理する。そして、これらの情報から権利継承時に権利再編成の必要性を検出し、権利管理情報から関連する継承管理情報を参照することで権利の再継承を行う。

```

1. <inheritLicenseInformation>
2. <inherit circulate-mode="unify">
3. <inheritLicense inherit-mode="required">
4. <mx:play/>
5. <condition restrict="able">
6. <allCondition>
7. <validityInterval>
8. <notBefore>2005-10-1T00:00:00</notBefore>
9. <notAfter>2009-12-31T23:59:59</notAfter>
10. </validityInterval>
11. <fee>...</fee>
12. </allCondition>
13. </condition>
14. </inheritLicense>
15. </inherit>
16. </licenseManagementInformation>
    
```

図 5: 二次コンテンツの継承管理情報出力例

```

1. <holdingRightsInformation>
2. <holdingRights>
3. <targetResource ref="um://xxx.uu.e...>
4. <rightsHolder from="1990-02" to="2020-10">
5. <rightsHolderInformation>
6. um://xxx.vvvv.cxz/ccvx/dd
7. </rightsHolderInformation>
8. <ineffective use-rate="10"/>
9. </rightsHolder>
10. </holdingRights>
11. </holdingRights ...略...
    
```

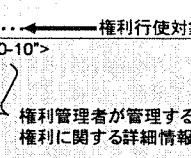


図 6: 権利管理情報

4.3 権利循環の検出処理

権利循環には、利用者・制作者・コンテンツに対する権利循環が生じる。これに対し、権利継承処理における制作者とコンテンツに関する権利循環の検出と制御を継承管理情報と権利管理情報を用いて行う。そして、権利循環を検出すると、継承管理情報に記述された処理ルールに従い制御する。この処理ルールが、図3の7行目に表示する inherit の属性 circulate-mode であり、値が unify の場合は、複数の継承管理情報間に重複する inherit の内容を一つに統合した形式で継承処理を行う。

5. まとめ

本稿では、コンテンツ循環において派生するコンテンツに対する権利継承の自動化と、柔軟なコンテンツ運用を実現するための、権利継承管理方式と権利継承情報の記述管理手法について提案した。

提案方式は、権利継承における DRM に着目したものであり、コンテンツ循環における権利管理の実現においては、他で検討されている利用許諾に基づく利用制御技術やコンテンツの識別管理などの技術との連携が必要である。

参考文献

- [1] 関亜紀子, 亀山渉, “コンテンツ循環における DRM と研究課題”, 情処学会 EIP 研究会, 2003-EIP-26 pp.7-12(2004.12)
- [2] 関亜紀子, 亀山渉, “コンテンツ循環における権利継承処理を実現する権利記述方式の基礎的検討”, 情処学会 EIP 研究会, 2003-EIP-28 pp.25-32 (2005.6)
- [3] XrML “eXtensible rights Markup Language (XrML) 2.0 Specification” (2001.11)

コンテンツ循環における協調・共生・共存を考える

関 亜紀子† 亀山 渉†

デジタルコンテンツ流通環境における情報処理能力や通信処理能力の向上は、多種多様な大量の情報を誰もがやり取りすることを可能にしている。これらがもたらすコンテンツ循環では、多種多様なライセンスの混在化や権利の複雑化を伴い、これが今後の技術的、社会的、法律的な権利課題になる。本稿では、この課題の技術的な解決手段としての DRM システムの役割を整理し、特に、コンテンツ循環におけるコンテンツの権利継承管理手法について提案する。

Cooperation and Coexistence in Contents Circulation

AKIKO SEKI† and WATARU KAMEYAMA†

The digitalization of the content distribution environment makes a new content distribution cycle, where everyone can make new digital contents and distribute such contents easily. In the contents circulation, various licenses become intermingled and rights become complex. And, that will generate technical, social, legal problems over the copyright in near future. In this paper, we are describing a Digital Rights Management (DRM) system as a technical solution for the right problem. And, we propose a flexible rights processing and inherited rights management model in the contents circulation.

1. はじめに

デジタルコンテンツ流通について、情報処理能力や通信処理能力の向上は、誰もが容易に大量の情報をやり取りすることを可能にした。この変化は、放送番組や音楽のネットワークを介した配信といった新たな流通媒体を事業者にもたらしている。一般利用者においても、誰もが容易に、ネットワークを介してコンテンツを取得したり、デジタルコンテンツを制作できるようになってきている。また、自己表現やコミュニケーション手段として、音楽や映像が用いられるようになり、情報の交換や共有、発信がインターネット上の Web サイトなどを通じて行われる状況が増えている。

この結果、今日のインターネット上には、商用として流通するコンテンツや、パブリックドメインにあるコンテンツ、GNU のようなパブリックライセンスをもつコンテンツ、またコミュニケーションの間で生成されるコンテンツなど、多種多様なライセンスを持つコンテンツが混在して流通している。また、これらの流通環境は、コンテンツの使用目的や価値観の異なる者が混在している。こうした混在の中で、コンテンツはこれらの違いが認識されることなく流通し、図 1 のように各者の間を循環している状況にある。これが、今日のコンテンツ流通における著作権問題を複雑化させているといえる。

また、近年、コンテンツの複製や共有、再配

† 早稲田大学大学院国際情報通信研究科

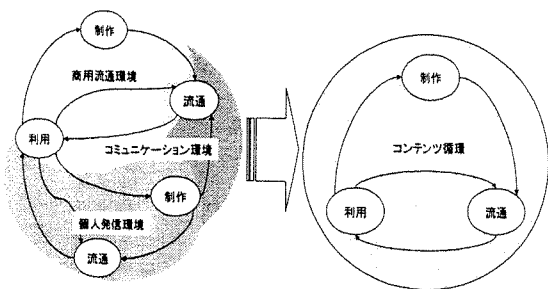


図1. コンテンツ循環

信だけでなく、編集などを伴う素材利用やマルチユースといった二次利用のニーズが増大している。これに対し、多くのコンテンツは、権利の所在やライセンスが明示されぬまま流通しており、コンテンツの二次利用を難しくしている。この混在化した状況を整備し、多種多様なライセンスが存在する中での円滑なコンテンツの二次利用や多種多様な目的での利用が可能になると、そこでは、コンテンツだけでなく権利の循環が生じる。このコンテンツと権利の循環のことを筆者らは「コンテンツ循環」と呼んでおり、そこでは、様々な形で制作者や流通者、利用者が恩恵を得られると考えている。

本稿では、このコンテンツ循環の特徴について整理し、コンテンツが円滑に機能するための権利処理管理について述べる。また、特に、編集などを伴う二次コンテンツへの権利の継承について焦点を当て、DRMシステムによる解決手法を提案する。

2. コンテンツ循環

2.1 特徴

コンテンツ循環では、コンテンツの加工・編集などを含む二次利用や、そこで派生するコンテンツの流通、また更にその二次利用など、「制作」「流通」「消費」に関する活動が複数者に渡って繰り返し行われる。

その過程では、コンテンツの形状の変化や、

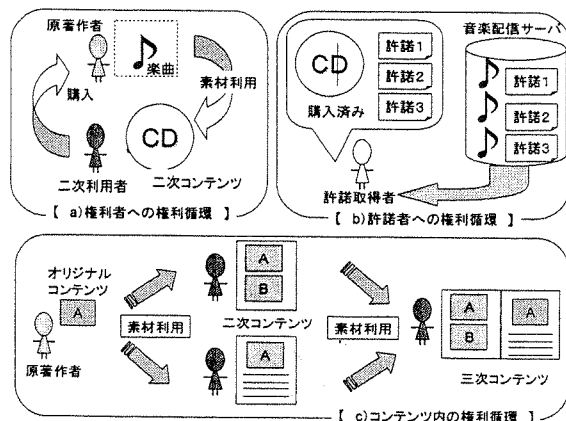


図2. 権利循環形態

権利の増大やライセンスの変化を伴い、権利関係が複雑化し、二次利用しようとするコンテンツに、自らが権利を持つ創作部分が含まれることがある。また、ネットワーク上のコミュニケーションサイトのようなコンテンツでは、参加者が、コンテンツの部分的な権利者であり、全体の利用者でもあるなど、用途によって、サービス提供者と参加者の間で権利の逆転したり、不明瞭になることがある。そして、これらの状況では、コンテンツ循環により、図2に示す以下の権利循環を伴う。

a) 制作者への権利循環

自らが権利者であるコンテンツが含まれる二次的なコンテンツを利用する状況

b) 許諾者への権利循環

既に、許諾を取得している権利を含むコンテンツが、再度、許諾者に別のコンテンツとして流通する状況

c) コンテンツ内の権利循環

加工・編集の過程で、同一のコンテンツ内に、同じ権利情報を持つコンテンツの利用部分が複数箇所に現れる状況

2.2 DRMの要件

コンテンツ循環が円滑に機能するには、コン

コンテンツを加工や編集することにより生じる二次コンテンツへの権利の継承や、二次コンテンツの運用における許諾の取得を迅速に行える必要があり、DRM システムによりこれらの権利管理処理を自動化することが有効になる。また、権利が複雑化する中で、権利循環に対して、権利者の意図を遵守した形で、かつ柔軟な許諾の運用制御を DRM システムにより実現することで、コンテンツ循環の活性化に繋がると考えられる。つまり、DRM システムの要件として、以下の項目の実現が挙げられる。

- 二次コンテンツの権利処理の自動化
 - 権利継承処理の自動化
 - 権利循環の自動検出
 - 権利循環矛盾のない権利管理処理
- 柔軟で円滑な利用の実現
 - 柔軟な許諾運用管理
 - 権利循環矛盾のない利用許諾管理
 - 許諾の共有や譲渡に関する管理処理

3. コンテンツ循環における権利継承管理

3.1 想定環境

ここで想定する権利継承処理について、図3を用いて説明する。図3は、二次利用者Cが、権利者Aと権利者Bが提供するコンテンツaとコンテンツbを素材利用し、そこに二次利用者Cが創作したコンテンツcを加えて制作した二次コンテンツXへの権利継承の様子を示している。

ここでは、二次コンテンツXを構成する各部分コンテンツa, b, cは、各権利者が設定した権利許諾情報を持つと仮定している。権利許諾情報の中には、コンテンツの利用に関する許諾条件と二次コンテンツに対する権利継承に関する条件が含まれる。権利継承処理では、各権利許諾情報が示す権利継承条件に基づき、DRM システムが合意形成処理を行う。そし

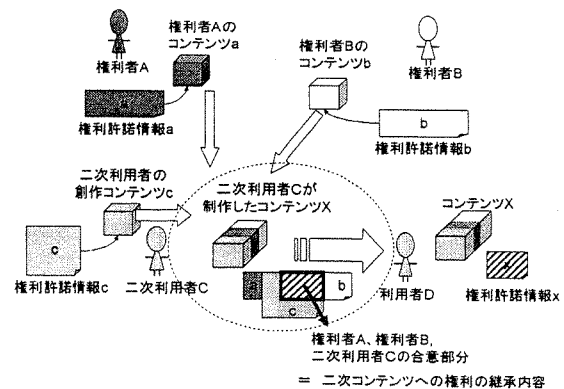


図3. 権利継承の様子

て、合意内容から二次コンテンツに継承する利用許諾や権利継承に関する条件を決定し、二次コンテンツの権利許諾情報を発行する。ここで、二次コンテンツに対する権利許諾情報を発行する者を権利管理者と呼ぶ。

3.2 権利継承条件

図3のような権利継承においては、権利継承情報は、単に二次コンテンツに対して継承させる権利許諾の記述だけでなく、他の権利者との合意形成において、矛盾なく円滑な権利継承処理を行う必要がある。また、コンテンツ循環においては、流通過程での権利の増減やコンテンツの形状変化を伴う。これらに対して、権利者の意図を遵守し、かつ、柔軟なコンテンツ運用を実現するには、以下の制御情報を権利継承条件として必要とする。

- 権利効力条件

引用など、コンテンツの利用状態に応じて、権利を行使する場合と行使にしない場合がある。コンテンツ循環により、同一コンテンツ内に、引用の範囲を超える二次利用部分が出現する可能性を持つ。これらに対し、権利を行使する条件を示し、状況に応じた矛盾のない権利管理制御をする。

Information、また権利の譲渡に関しては権利譲渡情報 assignmentRightsInformation に記述がある。

以下に、これらの情報を用いた権利継承処理の流れを図6を用いながら示す。

手順1. 図4の権利許諾管理において管理するコンテンツの構造情報から、各構成部分に対する権利許諾情報の参照情報を抽出する(図6-(1))

手順2. 手順1で得た参照情報を元に、権利許諾情報から、ライセンス管理情報 licenseManagementInformation を参照する(図6-(2))

手順3. 権利継承処理を行う (図6-(3))

(3-1) licenseManager に従い権利管理権限の委任処理を行う

(3-2) assignmentRightsInformation に従って権利譲渡処理を行う

(3-3) inheritLicenseInformation において、継承を許諾する継承条件 inherit のうち、継承を必須とするものについて合意を形成する

(3-4) inheritLicenseInformation に含まれる他の継承条件 inherit について、合意を形成し、二次コンテンツへの継承候補を導出する

手順4. 手順3により得た継承候補の中から、継承する利用許諾情報を決定する(図6-(4))

手順5. 手順4において、編集などに関する利用許諾を継承する場合は、それに対応する権利継承情報を決定する(図6-(5))

上記の手順により、得られた利用許諾情報を XrML (Extensible Rights Management Language) を用いて記述したものが図7である。ここで、図7の(1)に示す許諾条件は、手順3で行う合意形成において、図8のようにして、各継承条件に基づいた合意条件を抽出し、

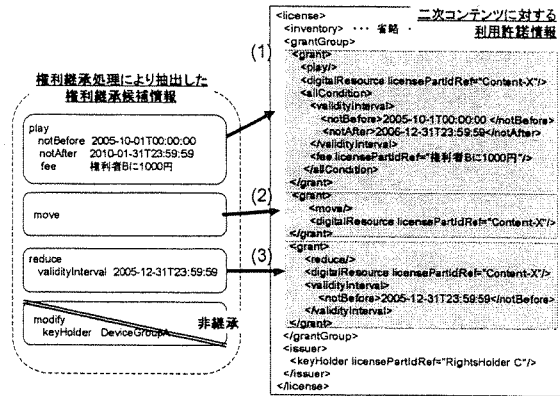
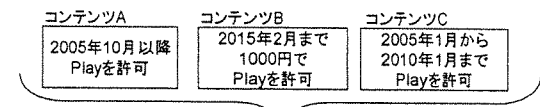


図7. 権利許諾条件の決定

各コンテンツが継承管理情報に定める利用許諾情報



権利継承により抽出した利用許諾情報
2005年10月以降2010年1月まで、Bに1000円課金すれば、Playを許可

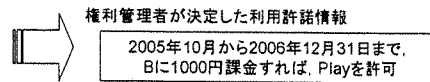


図8. 合意形成

```

1. <licenseManagementInformation>
2. <licenseManager>
3. <details>License Manager B</details>
4. </licenseManager>
5. <inheritLicenseInformation>
6. <inherit rightsDescriptionPartId="CB-G2001">
7. <inheritLicense rightsDescriptionPartId="CB-G2003" inherit-mode="optional">
8. <mx:play/>
9. <condition restrict="able">
10. <r:validityInterval>
11. <r:notBefore>2005-1-1T00:00:00</r:notBefore>
12. </r:validityInterval>
13. </condition>
14. </inheritLicense>
15. <inheritCondition>
16. <principal><r:keyHolder varRef="distributor"/></principal>
17. </inheritCondition>
18. </inherit>
19. </inheritLicenseInformation>
20. <assignmentRightsInformation>
21. <assignment> <mx.move/> </assignment>
22. </assignmentRightsInformation>
23. </licenseManagementInformation>

```

図9. 二次コンテンツの権利継承条件

そこで得られた許諾条件を元に、権利管理者が最終的な二次コンテンツの利用許諾条件を決めている。また、二次コンテンツに対しても、権利 reduce のように改変を伴う権利の利用を許諾する場合は、手順5において権利継承条件を決定することになる。図9は、図7の(3)の部分で利用を許諾する権利 reduce に対して、そこで派生するコンテンツへの権利継承条件を示している。

4. まとめと今後の課題

本稿では、デジタルコンテンツの流通に関する権利保護管理の問題に対して、技術的な解決手法として、DRM システムによる権利管理処理を取り上げた。そこでは、特にコンテンツ循環における権利継承管理に焦点を当て、編集などを伴って派生する二次コンテンツへの権利継承を DRM システムにより自動制御するための権利継承管理方式と、そこで必要となる権利継承情報の記述管理手法について提案した。

デジタルコンテンツに対する権利保護、また、コンテンツの円滑な運用を実現するには、本稿の提案方式を含めた権利処理を DRM システムにより制御することが有効となる。しかし、これらの DRM 技術が提供するものは、権利許諾処理や権利管理に必要なツールに過ぎない。コンテンツの保護や権利の保護を行うには、権利者らが、コンテンツに対する適切な保護や許諾条件を設定し、誰もが容易にそれらを利用できるようにする必要がある。また、これについて、以下のことを法的、社会的に認め、各者が遵守していく必要がある。

➤ 法律の役割

- ・ ライセンス情報を法律に代わるコンテンツ運用ルールとしてみとめる
- ・ ライセンス情報がある場合に、それに従うことを義務付ける
- ・ ライセンス情報と共にコンテンツ保護がされているコンテンツを不正に利用することを禁ずる
- ・ 寡占や独占相当の過度なライセンス情報を禁じ取り締まる
(例：権利保護期間の無制限設定など)

➤ コンテンツ流通に携わる者

- ・ 権利保護・権利放棄に関わらず、それを

ライセンス情報として示す

- ・ 権利保護を必要とする場合は、コンテンツの保護とライセンスの付与を行う
- ・ ライセンス情報に基づいたコンテンツの運用を行う

また、DRM による管理制御においては、過度な権利保護は、逆に、コンテンツの流通の可能性を束縛することにもなる。コンテンツの権利者は、この点を留意したコンテンツ保護や権利許諾情報の付与をすることが必要になる。また、今後の研究課題としては、DRM とコンテンツ流通の関係を技術的、また社会的、経済学的な観点から評価し、各権利者の目的に応じた最適な DRM 手法を明らかにしていくことも、コンテンツ流通を巡る一つの研究課題として挙げられる。

参考文献

- [1] 関亜紀子, 亀山渉, “コンテンツ循環における DRM と研究課題”, 情報処理学会研究報告, Vol. 2004, No. 124, pp. 7-12 (2004.12).
- [2] 関亜紀子, 亀山渉, “コンテンツ循環における権利継承処理を実現する権利記述方式の基礎的検討”, 情報処理学会研究報告, Vol. 2005, No.64, pp. 25-32 (2005. 6).
- [3] “The GNU General Public License Version 2”, (1991. 6).
<http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>
- [4] ContentGuard, “eXtensible Rights Markup Language (XRML) 2.0 Specification”, (2001.11).

コンテンツ循環における権利継承処理の実現手法に関する検討

関 亜紀子[†] 亀山 渉^{††}早稲田大学大学院国際情報通信研究科^{††}

1 はじめに

筆者らは、権利保護を必要とするコンテンツの、素材としての加工・編集による二次コンテンツの制作とその流通により生じる、コンテンツ循環 [1] における権利管理手法として権利継承管理方式を提案している [2, 3].

本稿では、提案方式における権利継承制御を自動化する DRM システムの実現手法について説明する。

2 権利継承制御の概要

本研究で提案する権利継承処理とは、複数のコンテンツを素材として利用し制作した二次コンテンツに対して、元のコンテンツの権利者が予め定める権利の継承ルール（以降、継承条件と呼ぶ）に基づいて、二次コンテンツに対して許可する利用ルール（以降、利用条件と呼ぶ）と継承条件を、自動的に求めるものである [4].

コンテンツ循環では、編集状態に応じて継承できる内容が異なったり、一つのコンテンツに対する権利者数が増加したりすることにより、許諾条件の複雑化や権利保有関係の複雑化、権利循環の発生が考えられる [1]. これらに対して、各権利者の権利に矛盾のない権利管理を行うために、提案方式では、以下の条件判定および処理を権利継承制御において行う。

- 権利行使に関する条件判定
素材と使用したコンテンツの権利は、保護期間内であるかどうか、また、その編集状態は引用に相当するかどうかの条件判定
- 付随する権利の継承関係の管理
二次コンテンツを構成する各素材に付随する権利と、その継承関係の継承と記録
- コンテンツの運用に対する委任許可判定
コンテンツの編集状態や流通時期が、DRM システムによる権利継承処理をし、その制作者にその権利管理権限を委任できる状態にあるかの判定
- 権利循環の検出
同一コンテンツがもとになった素材部分が複数箇所に出現することによる権利循環の有無の判定
- 権利の譲渡許可処理
二次コンテンツの制作者に対する各権利の譲渡可否に関する判定処理
- 利用許諾の継承許可処理
予め利用許諾形態が制約された権利の継承可否に関する判定処理

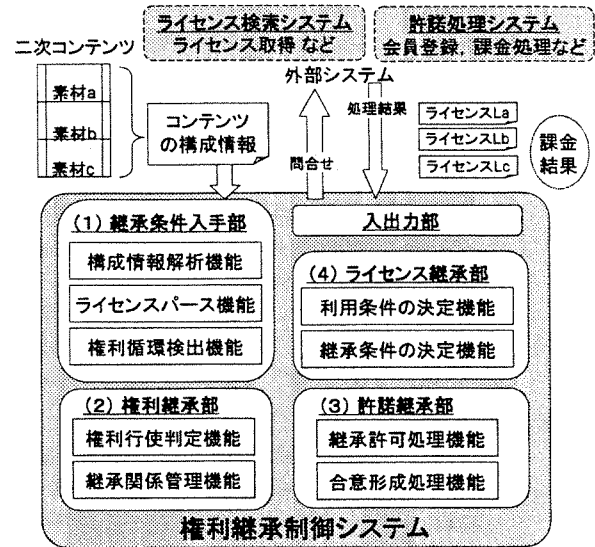


図 1: 権利継承制御システムの構成

3 継承システムの機能構成

提案する権利継承制御システムの機能構成を図 1 に示す。この方式では、二次コンテンツの編集過程は、DRM システムが履歴情報として管理制御し、制作される二次コンテンツの構成情報を記録するものと仮定している。また、課金処理など、権利の継承に関する許諾処理の機能は、コンテンツの利用における権利許諾処理と、その処理機能を共有することができる。よって、必要な許諾処理は外部システムで行ない、その結果に基づく継承許可の判定を権利継承制御部で行なうものとしている。

図 1 の権利継承制御システムでは、コンテンツの構成情報が入力されると、継承条件入手部 (1) において解析し、その情報を元に、二次コンテンツの制作に利用した各素材 (a, b, c) のライセンス (La, Lb, Lc) を参照する。そして、ライセンスに記述された継承条件に基づいて、権利継承部 (2) で付随する権利の継承を行い、継承許諾処理部 (3) と合意形成部 (4) で、二次コンテンツのライセンスに関する継承処理を行う。その後、ライセンス継承部 (5) で、これらの結果に基づいて、二次コンテンツにライセンスする利用条件と継承条件を決定する。

4 権利継承処理の流れ

図 1 の権利継承制御システムの処理について、図 2 を用いて、コンテンツの構成情報の入力から、継承するライセンス内容の決定までの流れを以下に示す。

(1) 継承条件の入手処理

システムにコンテンツの構成情報が入力されると、それを解析し、素材として使用されている各コン

On Rights Inheritance Processing for Content Circulation

[†] Akiko SEKI (GITS, Waseda University)^{††} Wataru KAMEYAMA (GITS, Waseda University)

コンテンツの識別情報とその編集状態を調べる (図2の(a)). 次に, 各素材の識別情報を下に外部システムで検索し入手したライセンス情報を解析し, そこに記述された継承条件の解析 (図2の(b))と, 権利循環の有無を検証する (図2の(c)). 尚, この処理における構成情報解析結果と継承条件の解析結果は, (2)以降の処理で参照できるように管理しておく.

(2) 権利継承処理

各素材の継承条件に記述された情報を下に, 素材部分が継承する権利が保護機関内であるか, また, その編集状態は引用に相当するかという権利行使の判定をする (図2の(d)). これらの判定に必要な条件は, 各素材ごとに継承条件内で定義している. 権利継承処理では, これらの条件を各素材の継承条件から継承し, 二次コンテンツ内の各素材の構成位置と対応させて管理する (図2の(e)).

(3) 許諾継承処理

(2)の権利継承処理の結果, 権利行使する素材部分を対象に, まず, 各素材の継承条件に基づいて, 二次コンテンツの運用権限に関する委任条件 (図2の(f)), 権利の譲渡条件 (図2の(g)), 利用許諾の継承条件 (図2の(h))に対する継承の許可処理を個々に行なう. 次に, この処理の結果として継承が許可された権利とその条件に対して, 各素材の権利者間の合意形成処理を行ない, 共に許可するコンテンツの利用条件と継承条件を求める. ここで, 委任条件と譲渡条件は, 対応する各素材の継承条件で許可された条件に基づいて合意形成をする (図2の(i)と(j)). 一方, 利用許諾の継承条件と利用条件の合意形成処理では, 継承許可処理の結果, 譲渡または利用許諾の継承が許可された権利とその条件に基づいて合意形成をする (図2の(k)と(l)).

(4) ライセンス継承処理

許諾継承処理により合意の得られた権利とその条件に基づいて, 実際に, 二次コンテンツの利用条件または継承条件として継承する権利とその条件を決定する (図2の(m)と(n)). このとき, 二次コンテンツの制作者は, 必要に応じて継承する権利を取捨選択することや, その利用許諾条件および継承処理条件に制約を加えることもできる.

5 権利循環の判定と制御

5.1 権利行使の判定時の権利循環制御

権利行使の判定における引用の判定では, 同じコンテンツを複数箇所素材として使用することや, 複数のコンテンツを素材として使用した結果, 同一コンテンツを下にした素材部分が複数箇所に出現する場合が生じることがある [2].

このような場合, これらの部分を統合した総編集量に基づいて判定するのと, 個々の部分に対して判定するのでは, その結果が異なる場合がある. そこで, 権利循環が検出された場合には, その制御ルールに基づ

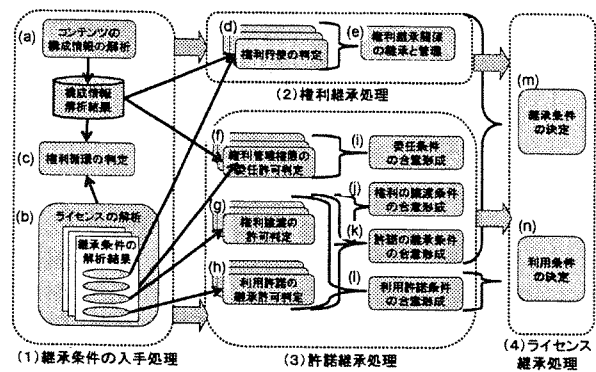


図2: 権利継承制御システムにおける処理の流れ

く制御をし, 権利循環による矛盾のない判定を行なう. 例えば, 制御ルールで循環部分を統合した判定が必要な場合には, 複数箇所を統合した総編集量に基づいて引用の判定をする.

5.2 継承許可処理における権利循環制御

権利継承制御では, 各継承時点での編集状態や, 継承者が行なった継承許可処理によって, 同じコンテンツの素材利用であっても, 二次コンテンツに継承する権利やその許諾条件が異なることがある. このため, 引用の判定で, 循環する素材部分に対して統合して判定処理を行なったとしても, 継承許可処理において, その条件を統合できるとは限らない.

このことから, 図2の(g), (h)の継承許可処理では, 継承する各権利について循環の有無を検証し, 循環が検出された場合には, それぞれに定められた制御ルールに基づいて, 循環する条件の統合または個別, 検出のみの何れかの制御をし矛盾を防止する.

6 まとめと今後の課題

本稿では, 提案方式による継承管理情報の記述に基づく, 権利継承制御の実現手法について述べた.

今後は, 多様なライセンスを持つコンテンツや, 複雑な改編を施したコンテンツを例に, それらの権利継承が矛盾無く行えること, また, コンテンツ循環において, 権利循環の検出と制御が正しく行えることをプロトタイプシステムを実装し検証する予定である.

参考文献

- [1] 関亜紀子, 亀山渉, “コンテンツ循環における DRM と研究課題”, 情報処理学会研究報告 2004-EIP-26, (2004.12)
- [2] 関亜紀子, 亀山渉, “コンテンツ循環における権利管理の基礎的検討”, 情報処理学会 第67回全国大会 一般セッション 3E-1, (2005.3)
- [3] 関亜紀子, 亀山渉, “コンテンツ循環における権利継承管理方式の提案”, 第4回情報科学技術フォーラム FIT2005 N-031, (2005.9)
- [4] 関亜紀子, 亀山渉, “コンテンツ循環における権利継承処理を実現する権利記述方式の基礎的検討”, 情報処理学会研究報告 2005-EIP-28, (2005.6)