

## 流通管理機構を持つ複合コンテンツの管理方式

梅本 佳宏<sup>†</sup> 寺西 裕一<sup>†</sup> 長谷川 知洋<sup>†</sup> 佐藤 哲司<sup>†</sup>

デジタルコンテンツの不正利用防止や流通促進のため、利用制約を含むコンテンツが検討されている。本稿では、そのようなコンテンツを集めたコンテンツサーバにおいて、コンテンツ内容と利用制約の両面からの検索方式、コンテンツの譲渡履歴に基づく同期制御を行う管理モデルを提案する。コンテンツ内容と利用制約を分けて管理し、それぞれ個別に検索処理を行うことにより検索の効率化をはかっている。また、コンテンツの修正や利用制約の追加変更などにも柔軟に対処できる。更に、提案するモデルに基づき開発を進めているコンテンツサーバ iSquare についても述べる。

## Contents Distribution Management for Information Sharing

Yoshihiro Umemoto,<sup>†</sup> Yuuichi Teranishi,<sup>†</sup> Tomohiro Hasegawa,<sup>†</sup> and Tetsuji Satoh<sup>†</sup>

To prevent illegal use and promote distribution of digital contents, compound contents with usage restrictions are discussed. In this paper, we propose a new contents server model for retrieving with condition about both contents and usage restrictions, and synchronizing distributed contents and usage restrictions based on distribution history. This model treats contents and usage restrictions separately. This makes contents retrieval effective with separate indices of contents and usage restrictions, and makes management for modifying contents and usage restrictions easy and adaptive. This paper also describes the prototype system called 'iSquare', which is based on the contents server model we propose.

### 1 はじめに

情報通信技術の発達により、ネットワークによるデジタルコンテンツの流通基盤が整いつつある。

デジタルコンテンツとしては、画像や音声を含むマルチメディアデータに加え、氏名、生年月日、アドレス等の個人情報も価値のあるデータとして適正な流通が望まれる。個人情報保護については90年代初頭から国際的な関心が高まり、95年のEU指令第25条により各国に個人情報の保護措置の制定が求められた。

しかし、デジタルコンテンツは容易に複製が可能であることから、提供者側に不正な利用や権利を侵害される等の不安があり、価値のあるコンテンツが流通しにくいという問題がある。また、利用者側にも、取得したコンテンツに付与されている権利が不明確なため、再利用や再配布が行いづ

らいという問題があった。

このため、不正利用を防止するための検討として、コピーマート[1]に基づきコンテンツに利用権情報を一体化して提供する方式[2,3]や、コンテンツを利用するための手続きをコンテンツに埋め込んでおき、手続きを利用するためのチケットを別に提供する MediaShell [4]などが提案されている。

さらに我々は、デジタルコンテンツの流通モデルとして、著作者がコンテンツに付加させたい利用制約をルールとして記述し、この利用制約と利用者からの要求に応じて、コンテンツに対する利用許諾情報を動的に生成するモデルを提案している[5]。本モデルでは、コピーマートモデルに基づくプロトタイプや、MediaShell に比べ、利用制約情報の柔軟な取り扱いが可能となる。

本稿では、コンテンツ単体としての流通管理の検討をふまえ、コンテンツを集めたサーバにおける、利用制約に基づく検索、配布されたコンテンツの同期等の管理方式を提案する。

<sup>†</sup> NTT サイバースペース研究所  
NTT Cyber Space Laboratories

また、個人情報の流通への適用に向けたコンテンツサーバのプロトタイプシステム iSquare についても述べる。

## 2 利用制約に基づく流通管理機構

我々が提案している、利用制約に基づく流通管理モデルは次のようなものである。

### 2.1 ポリシーによる利用制約管理

本モデルでは、著作者、利用者双方が、コンテンツに対する利用制約をルールとして記述する。この利用制約の集合をポリシーと呼ぶ。

このうち、著作者がコンテンツに対して規定するポリシーをコンテンツポリシー、利用者がコンテンツに対して規定するポリシーを利用者ポリシーと呼ぶ。これらに基づいて導出される利用制約（利用許諾情報）とコンテンツが動的に生成されて、利用者に配布される。（図1）

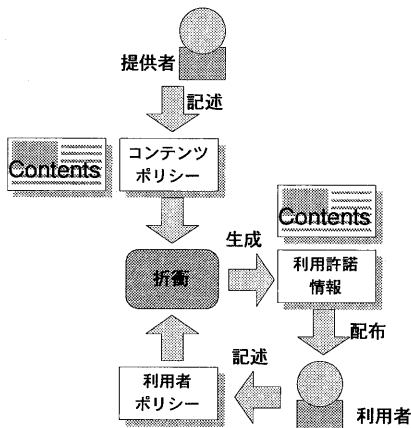


図1. ポリシーに基づくコンテンツ流通管理

### 2.2 ポリシーの記述

コンテンツポリシー、利用者ポリシーはいずれも、

<コンテンツ指示子：適用条件：利用内容：優先度>の4つ組の集合で表現される。コンテンツ指示子には、どのコンテンツに対してこのルールを適用するかを指定する。適用条件には、想定する利用者の集合等、このルールが適用されるべき条件を指定する。利用内容には、コンテンツがどのように利用されるべきか、もしくはどのように利用したいかを指定する。優先度には、同じコンテンツで複数の利用内容のうちいずれかでよい場合に、それらの間の優先度を指定する。また、利用者があるコンテンツを必ず欲しい場合には、利用者ポリシーにおいて優先度に "必須(must)" を指定す

る。この場合、優先度に "必須" を指定したにも関わらず、コンテンツポリシーにより配布を許諾されなかった場合は、そのコンテンツの生成は失敗する。

### 2.3 コンテンツ流通と譲渡履歴

本モデルでは、コンテンツおよびコンテンツポリシーの集合の中から、利用者によって提示される利用者ポリシーに基づいて検索が行われ、提供者、利用者双方の要求を満たすコンテンツと利用許諾情報が動的に生成される。

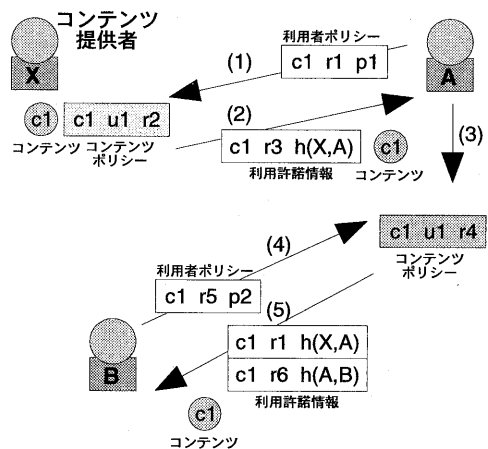
この利用許諾情報は、コンテンツに対して利用者が得る利用権を表現したものであり、

<コンテンツ指示子：利用内容：譲渡履歴>

の3つ組の集合で表現される。

譲渡履歴には、提供者および利用者の識別情報が埋め込まれ、この利用許諾が誰から誰に対して与えられたものであるかを示す。

利用許諾として再配布が可能であった場合、利用者は入手したコンテンツを再配布できる。このとき再配布されるコンテンツに付与されるコンテンツポリシーは、利用許諾情報で指定された利用内容の範囲内である。



注：  
 Cn コンテンツ  
 Un 適用条件  
 Fn 利用内容  
 Pn 優先度  
 h(a,b) aからbへの譲渡履歴  
 A,B は適用条件 u1 を満たす  
 r1 は r3 よりも緩い制約  
 r3 は r4 よりも緩い制約

図2. コンテンツ流通の例

図2に、本モデルに基づくコンテンツ流通の例を示す。この例では、利用者Aが取得して新たにコンテンツポリシー<c1:u1:r4>を追加したコンテンツc1に対し、利用者Bが再配布を受けてい

る。このとき、利用者Bが受け取る利用許諾情報は、コンテンツ提供者XからAに与えられた利用許諾情報  $\langle c1:r3:h(X,A) \rangle$  に、AからBに与えられた利用許諾情報  $\langle c1:r6:h(A,B) \rangle$  を加えたものとなる。

### 3 流通管理機構を持つコンテンツの管理システム

#### 3.1 コンテンツサーバの要件

コンテンツ提供者が利用者から直接コンテンツ取得の要望を受けるのは負荷が高く、また利用者も自分の欲しいコンテンツの所在がわかりにくいという問題がある。そこで、コンテンツ流通の仲介を行うコンテンツサーバの実現が求められる。

コンテンツは分散化されたコンテンツサーバで管理されており、コンテンツ提供者は、あるコンテンツサーバに自分のコンテンツと利用制約を登録する。また、利用者はコンテンツサーバに対して、自分の求めるコンテンツの検索を行う。利用者がコンテンツの再配布を行う場合も、コンテンツに新たなコンテンツポリシーを追加して、コンテンツサーバに登録する。(図3)

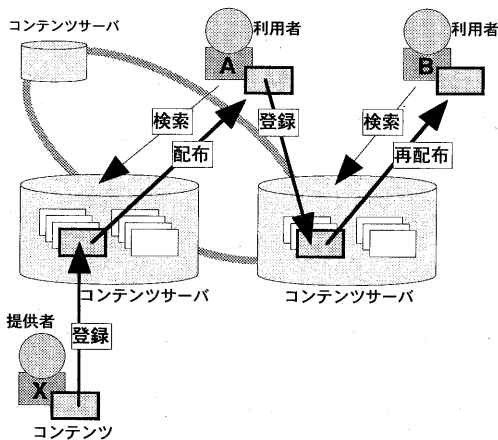


図3. コンテンツサーバによる流通イメージ

上記の流通モデルをふまえ、本稿では、コンテンツサーバの主要な要件として、以下を検討する。

#### (1) ポリシーの折衝による検索

利用者ポリシーに記述される利用者および利用内容に応じて、コンテンツポリシーにより利用許諾されるコンテンツのみが、検索結果として利用者に返却されること。

#### (2) 配布されたコンテンツの同期制御

コンテンツの原本が修正された場合、配布されたコンテンツにも修正を反映できること。

また、コンテンツポリシーが修正された場合、配布されたコンテンツについて利用許諾情報を再評価できること。

以下、各項目について述べる。

#### 3.2 ポリシーの折衝による検索

本モデルでは、検索時にすべてのコンテンツポリシーが評価され、利用者の参照できる情報がコンテンツ個々に動的に決定される。従って、あらかじめインデックスを作成することは困難である。

そこで我々は、コンテンツの値に関する条件(以下、コンテンツ条件とよぶ)の検索を行うインデックスと、利用者ポリシーとコンテンツポリシーの折衝のためのインデックスを個別に作成し、それぞれの結果を統合することにより効率よく検索を行う方式を検討した。(図4)

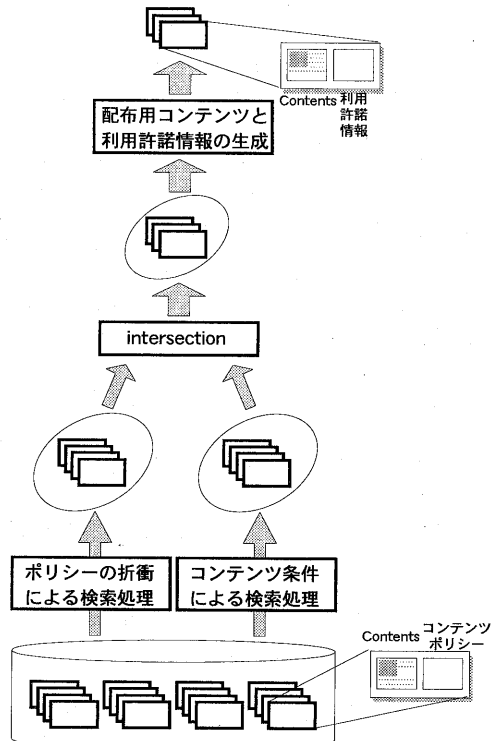


図4. 検索処理のフロー

コンテンツ条件は、コンテンツの種類により指定方法が異なる。コンテンツが表形式であればSQL, XMLであればXQL, 画像であればマルチ

メディアデータベースの検索インターフェースである等が考えられる。これらには、コンテンツの種類に応じた既存のインデックスを使用し、いずれの場合も、コンテンツ条件に合致するコンテンツが選出される。

一方、各コンテンツのコンテンツポリシーに対し、利用者ポリシーとの折衝により

- ・コンテンツ条件に指定されたすべてのコンテンツについて、検索権限をもち、かつ
- ・利用者ポリシーで優先度が"必須"と指定されたすべてのコンテンツについて、適用条件と利用内容を満たす

コンテンツが選出される。このポリシーの折衝については、4.1節で具体的に述べる。

そして、それぞれの検索結果の intersection をとることにより、求めるコンテンツを取得し、それぞれについて利用許諾情報を導出する。

利用者ポリシーによる検索と、コンテンツ条件による検索を独立に行うことにより、それぞれに適したインデックスにより並列に処理が可能となる。

さらに、同一利用者ポリシーで、コンテンツ条件だけを変えて繰り返し検索を行う場合、利用者ポリシーによる検索結果をキャッシュしておき、検索処理の高速化をはかることができる。これは、利用者が、定型的な検索サービスを提供する業者などである場合に有用な機能である。

### 3.3 配布されたコンテンツの同期制御

我々のコンテンツ流通モデルでは、配布されたコンテンツについて、自分の得た利用許諾条件と同等かより厳しい条件でコンテンツポリシーを新たに追加し、再配布することが可能である。このようなとき、原本のコンテンツ提供者は、誰にどのような用途でコンテンツが流通しているか、知りたい場合がある。

そこで、各コンテンツに対して、譲渡履歴リストを作成する。譲渡履歴リストは、

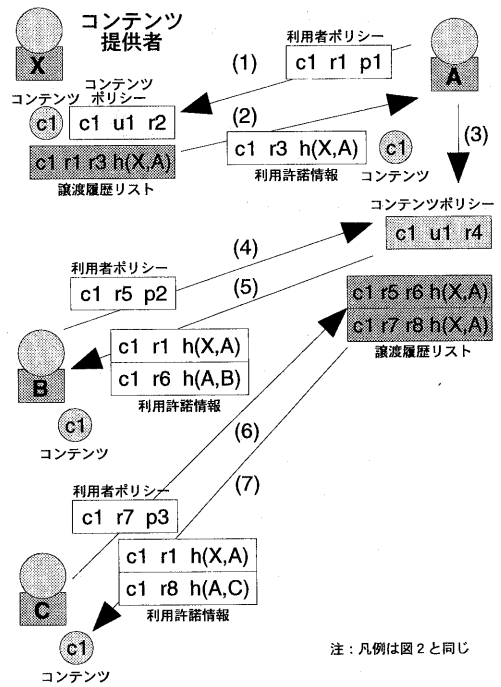
<コンテンツ指示子:

利用者ポリシーで提示された利用内容:

利用許諾情報で提示された利用内容:

譲渡履歴>

の4つ組の集合で表現される。この譲渡履歴リストを、配布されたコンテンツ毎に参照することにより、コンテンツの配布先をすべてたどることができる。(図5)



注: 凡例は図2と同じ

図5. コンテンツ流通の例  
(譲渡履歴リスト付き)

次に、コンテンツ提供者が、既に配布済みのコンテンツを修正する場合を考える。このとき、提供者の意向として、

- ・配布された先のコンテンツに対してその修正を反映する
- ・配布された先のコンテンツが、修正から3日以上古いものであれば、その修正を反映する。
- ・配布された先のコンテンツの利用者に対して修正を通知し、修正を反映させるかどうかの判断は利用者委ねる
- ・配布された先のコンテンツについては、何もしない

などが考えられる。これらは、コンテンツポリシーに記述される。さらに、コンテンツ配布時に、利用者ポリシーとの折衝により修正時の動作を定め、利用許諾情報および譲渡履歴リストに記録する。

コンテンツが修正されたとき、システムは該コンテンツのコンテンツポリシーを検査して、配布先への反映方法の指定を取得する。配布先へ何らかの動作を行うことが指定されていた場合、システムは該コンテンツの譲渡履歴リストに従って配布先を特定し、修正を通知する。

修正を通知されたコンテンツは、コンテンツポリシーに従って、その修正を反映する。例えば、修正の優先度が「必須(must)」である場合は、該コンテンツは強制的に書き換えられる。これはコンテンツに含まれていた問題の修正や、個人情報、引越に伴う現住所の更新といった場合が想定される。また、修正の優先度が「望ましい(recommended)」である場合は、修正の可否を該コンテンツの利用者に問い合わせる。これは、新たな課金を伴うシェアウェアのバージョンアップなどの場合が想定される。

さらに該コンテンツが再配布されていた場合は、同様にその譲渡履歴リストに従って配布先を特定し、修正を通知するという動作を繰り返す。

次に、コンテンツポリシーが修正された場合を考える。コンテンツポリシーが修正されると、再度利用者ポリシーとの折衝をやり直す必要がある。システムは修正されたコンテンツポリシーをもつコンテンツの譲渡履歴リストを参照し、それぞれの譲渡履歴について、記録されている「利用者ポリシーで提示された利用内容」との折衝を行う。

その結果、利用許諾情報が変更される場合はその配布先に通知を行い、さらに配布先では、再配布先への通知可否を同様に評価する。

また、利用許諾情報が変更されない場合は配布先への通知を行わない。この場合、その配布先からさらに再配布する際、既に与えられた利用許諾情報の利用内容の範囲内で利用許諾を出しているため、再配布先への利用許諾情報にも、コンテンツポリシーの修正は反映されない。従って、再配布先への通知は必要ない。

このように、本モデルでは、コンテンツやコンテンツポリシーが修正された場合、配布先コンテンツについて一律に同期を行うのではなく、譲渡履歴に基づいた柔軟な同期制御が可能となる。

## 4 iSquare : 個人情報向けコンテンツサーバの実現

既に我々は、コンテンツ単体としてポリシーに基づく利用制約管理を行うプロトタイプ iPurse を試作している。本節では、iPurse をコンテンツとして扱うコンテンツサーバ iSquare における、利用者ポリシーに基づく検索と同期制御のイメージについて述べる。

### 4.1 ポリシーの折衝による検索

iPurse および iSquare で扱う情報の記述には、XMLをもとにポリシー等記述のためのタグを拡張した言語を用いている。コンテンツポリシー、利用者ポリシー、コンテンツ条件、利用許諾情報、譲渡履歴リストの記述例(抜粋)を図6～図10に示す。

```
<policy target="組織" range="anyone" purpose="検索条件">
<policy target="職場住所" range="anyone"
  purpose="再配布可能; マーケティング">
<policy target="職場住所" range="anyone"
  purpose="freshness("latest")" priority="must">
```

図6. コンテンツポリシーの記述例

図6はコンテンツポリシーの記述例である。各policyタグに含まれる属性targetの値がコンテンツ指示子、属性rangeの値が適用条件、属性purposeの値が利用内容、属性priorityの値が優先度に対応している。例えば最初のコンテンツポリシーでは、コンテンツ"組織"が任意の利用者に対し、"検索条件"としての利用が許可されている。3番目のコンテンツポリシーの利用内容"freshness("latest")"は、コンテンツが修正された時、必ず(priority="must")配布先に最新版を配布するよう指定している。

```
<request target="組織" purpose="検索条件" priority="must">
<request target="職場住所"
  purpose="再配布可能; マーケティング" priority="must">
<request target="職場住所"
  purpose="freshness("no")" priority="optional">
```

図7. 利用者ポリシーの記述例

```
<組織>NTT</組織>
```

図8. コンテンツ条件の記述例

図7、8は、それぞれ利用者ポリシーとコンテンツ条件の記述例である。利用者は、"組織"が"NTT"である個人情報について、"職場住所"を"再配布可能"で"マーケティング"に用いるための情報として求めている。また、コンテンツが修正された場合の同期は、できれば拒否したい(priority="optional")と指定している。

```
<permission target="職場住所"
  purpose="再配布可能; マーケティング"
  sig-owner="XXX" sig-user="AAA">
<permission target="職場住所"
  purpose="freshness("latest")" priority="must"
  sig-owner="XXX" sig-user="AAA">
```

図9. 利用許諾情報の記述例

図9は、上記の検索要求の結果、得られた利用許諾情報の記述例である。提供者"XXX"から利用者"AAA"への譲渡履歴とともに、"職場住所"を"再配布可能"で"マーケティング"に用いることが認

められている。しかし、コンテンツが修正された場合の同期は、コンテンツポリシーにおいて必須 "must" と指定されているため、利用許諾情報として "freshness("latest")" が指定されている。

```
<log target="職場住所"
  purpose-request="再配布可能; マーケティング"
  purpose-permission="再配布可能; マーケティング"
  sig-owner="XXX" sig-user="AAA">
<log target="職場住所"
  purpose-request="freshness("no")
  purpose-permission="freshness("latest")" priority="must"
  sig-owner="XXX" sig-user="AAA">
```

図10. 譲渡履歴リストの記述例

図10は、譲渡履歴リストに追加される項目の記述例である。利用者ポリシーで要求された利用内容と、それに対し利用許諾情報で返却された利用内容が記録されている。

## 4.2 配布されたコンテンツの同期制御

4.1 節の例において、コンテンツ"職場住所"が修正された場合、システムはコンテンツポリシーに "freshness("latest")" の指定があるので、譲渡履歴リストを検索し、利用許諾情報において "freshness" を指定されている利用者 "AAA" に対して修正を通知する。

また、コンテンツポリシーが図11に示すように修正された場合、

```
<policy target="組織" range="anyone" purpose="検索条件">
<policy target="職場住所" range="anyone"
  purpose="再配布可能; ユーザサポート">
<policy target="職場住所" range="anyone"
  purpose="freshness("latest")" priority="must">
```

図11. コンテンツポリシーの修正例 (下線部分)

システムは、譲渡履歴リストの、

purpose-request="再配布可能; マーケティング"により再評価を行う。すると、新しい利用許諾条件

```
<permission target="職場住所"
  purpose="再配布可能; ユーザサポート"
  sig-owner="XXX" sig-user="AAA">
```

が導出されるので、利用者"AAA"に対してコンテンツポリシーの修正を通知する。

但し、利用内容として、"ユーザサポート"は"マーケティング"よりも厳しい条件だとする。

## 5 おわりに

本稿では、コンテンツ提供者が利用制約をルールとして記述し、この利用制約と利用者の要求に応じてコンテンツの利用許諾情報を動的に生成するコンテンツ流通管理モデルにおいて、利用制約に基づいた検索方式、および、利用履歴の管理モ

デルを拡張した上で原本のコンテンツや利用制約が修正された場合の配布先コンテンツへの反映方式について述べた。いずれも、利用制約とコンテンツが独立に記述されていることにより、柔軟な運用が可能となる。また、本稿で述べたモデルに基づき開発を進めているコンテンツサーバ管理のプロトタイプシステム iSquare についてその概要を述べた。本プロトタイプでは、流通と保護の両立が求められる個人情報コンテンツとして想定している。

今後は、利用許諾情報に基づき不正なコンテンツ操作を防止するため、セキュアなカプセル化コンテンツ技術や認証技術との連携により、個人情報流通プラットフォームとして、顧客情報管理やリコメンデーション・サービスへの展開をはかっていく。

## 参考文献

- [1] 北川善太郎：電子著作権管理システムとコピーマート、情報処理第38巻第8号(1997)。
- [2] 星野寛, 山田篤, 鎌田浩典：コンテンツの複合的権利記述による権利保護と流通支援, 電子化知的財産・社会基盤研究会, pp.1-8 (1999)。
- [3] 熊沢雅之, 鎌田浩典, 山田篤, 星野寛, 上林彌彦：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, 電子化知的財産・社会基盤研究会, pp.65-72 (1999)。
- [4] 中江政行, 細見格, 市山俊治：ユーザ要求に適合したサービスを提供するカプセル化コンテンツ, 電子化知的財産・社会基盤研究会, pp.79-86 (1999)。
- [5] 寺西裕一, 長谷川知洋, 梅本佳宏, 佐藤哲司：マルチメディアコンテンツ流通における利用制約管理機構, マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム (1999)。