

ライセンス流通に関する一考察

西岡 秀一[†] 川村 春美[†]
塩野 入理^{††} 有澤 博^{†††}

近年、コンテンツの保護・管理を実現している DRM (Digital Rights Management) システムを用いてコンテンツ販売が行われている。これらの販売形態を利用する場合、販売業者が設定する条件範囲内で購入しなければならない、さらに販売業者から一度購入すると再利用が行えない問題がある。

本稿では、この問題を解決するライセンス流通支援フレームワークを提案する。本フレームワークは、ライセンスの等価交換や等価発行を実現する特徴を持つ。さらに、本フレームワークのライセンスモデリングにおいて、価格が付与されていないライセンスの価値を表現するための属性群を、昨今のライセンス販売状況から解析し抽出する。

A Framework to Support Content Rights Distribution

SHUICHI NISHIOKA,[†] HARUMI KAWAMURA,[†] OSAMU SHIONOIRI^{††}
and HIROSHI ARISAWA^{†††}

We propose a framework to support content rights(licenses) distribution. Up to now, most digital contents via web sites are distributed by using the DRM(Digital Rights Management) system which protects and manages digital contents. In this situation, there are two problems : one is that there is no choice for users to decide the usage of contents, the other is that the user can't reuse the license which is used properly.

In order to solve the above problems, we propose new methods in the framework of the license distribution. Its features are to exchange the license among users and to reissue the license to another equivalent one. We show the analysis of the content licenses in the recent content distribution and the primary attributes of them.

1. はじめに

近年、ネットワークのブロードバンド化が進み、P2P 等によるコンテンツ流通が期待されている¹⁾。これを実現するための要素技術に、コンテンツの保護・管理を目的とした DRM (Digital Rights Management) 技術^{2),3)}がある。この DRM 技術を用いたシステム (DRM システム) は多数存在 するため、これらの相互運用が望まれている。この相互運用性の向上にくわ

え、コンテンツの利用許可証 (ライセンス : 利用制御のため利用条件等を包含する証明書) をエンドユーザへ販売するサーバ (ライセンスサーバ) の構築・運用コストを軽減させる権利流通基盤を我々は提案してきた⁶⁾。この権利流通基盤の特徴は (1) 権利記述の共通記述方式を提供し、多種 DRM システムに対応する (2) 利用条件の整合性確認とその高速化を実現する (3) コンテンツ販売とライセンス発行の機能を分離し、多様なビジネスルールを実現可能とすることである。

この権利流通基盤や課金・認証システム等が提供されることにより、ネットワーク上でコンテンツ販売を行う販売業者 (リテイラ) はエンドユーザへのライセンス販売を実現しやすくなる。

しかしながら、エンドユーザにとって (1) リテイラが設定する条件範囲内でライセンスを購入しなければならない (2) リテイラから一度購入すると、ライセンスの再利用が行えない等の問題がある。本稿では、ラ

[†] 日本電信電話株式会社 NTT サイバースペース研究所
NTT Cyber Space Laboratories, NTT Corporation.

^{††} 日本電信電話株式会社 NTT 情報流通プラットフォーム研究所
NTT Information Sharing Platform Laboratories, NTT Corporation.

^{†††} 横浜国立大学大学院環境情報研究院
Graduate School of Environment and Information Sciences, Yokohama National University.
Windows Media Technology⁴⁾, RealSystem Media Commerce Suite⁵⁾ 等がある。

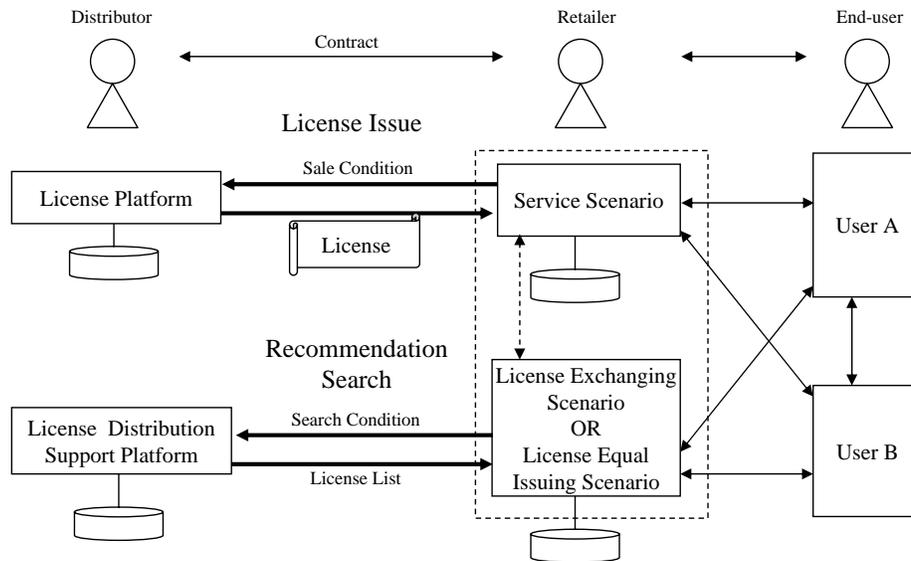


図 1 ライセンス流通支援フレームワークのアーキテクチャ
Fig. 1 An architecture of a framework to support content rights distribution.

ライセンスの再利用を支援するフレームワーク（ライセンス流通支援フレームワーク）を提案する。本フレームワークを実現することにより、ライセンスの 2 次利用が可能となり、コンテンツ流通が促進される。2 章で関連研究について述べ、問題点を明確にする。この問題点を解決するライセンス流通支援フレームワークについて、3 章で述べる。4 章で、このフレームワークのライセンスモデリングにおいて、価格が付与されていないライセンスの価値を表現するための属性群を、昨今のライセンス販売状況から解析し抽出する。

2. 関連研究

インターネット上でコンテンツのライセンス等をはじめとするモノの購入に関し、購入者が販売者と交渉する手段が不足していることから、販売業者が設定する条件範囲内で購入しなければならない問題がある。この問題に対し、販売者と利用者間で動的にライセンスの価格合意をし取り引きを行う手法が文献 7) で提案されている。具体的には、販売業者が取り引き条件を事前に登録しておき、利用者が適宜、それを検索して要求にあった条件でライセンスを取得する。また、利用者側のニーズも登録しておくことにより、提供者は利用者に合わせてライセンス条件を提示することも可能である。

しかしながら、販売業者から一度購入した後、購入者の満足感や見込み違い等により、購入価格分を消費し切らないことが発生しうる。このため、購入物の再

利用を支援する手段が必要である。

3. ライセンス流通支援フレームワーク

本章では、ライセンスの再利用を支援するフレームワークについて述べる。再利用とは、自分が所有するライセンスと別ユーザが所有するライセンスを交換する「等価交換」と、自分が所有するライセンスから同等の価値とみなされる別ライセンスに変換する「等価発行」を指す。

以下、アーキテクチャについて概説した後、本フレームワークにとって必要機能であるライセンスモデリング、レコメンデーション検索、ネゴシエーションについて述べる。

3.1 アーキテクチャ

ライセンス流通支援フレームワークのアーキテクチャを図 1 に示す。図中において、License Platform は文献 6) で提案している権利流通基盤であり、リテイラからのライセンス発行依頼に対し、その整合性を確認し、適したライセンスを発行する。Service Scenario ではリテイラがエンドユーザへコンテンツ販売を行う。License Exchanging Scenario や License Equal Issuing Scenario ではリテイラがエンドユーザへ等価交換や等価発行のサービスを提供する。License Distribution Support Platform はリテイラからのレコメンデーション検索の依頼に対し、適したライセンス群

Service Scenario と同一サーバの場合もある。

を返却する。

図 1 における代表的な処理フローは次のとおりである。はじめに、リテラは販売内容について、ディストリビュータ（コンテンツの使用許諾を著作権者から許諾を受けている人）と契約を結ぶ。リテラは、この契約範囲内で、様々な条件のライセンスを Service Scenario に設定し、エンドユーザへ販売を行う。エンドユーザがライセンスを購入し、コンテンツの視聴要求を行うと、Service Scenario がエンドユーザを視聴可能にするライセンス発行要求を License Platform へ行う。License Platform は、発行要求の内容を確認し、契約範囲内であればライセンス発行を行う。Service Scenario は License Platform から返却されたライセンスをエンドユーザへ渡す。

次に、エンドユーザが購入価格分のライセンスを消費し切る前に満足感や見込み違い等が生じた場合、License Exchanging Scenario や License Equal Issuing Scenario に等価交換や等価発行の要求を行う。License Exchanging Scenario や License Equal Issuing Scenario は、そのユーザに関する嗜好や所有ライセンスを条件に、License Distribution Support Platform へレコメンデーション検索を行う。License Distribution Support Platform は、検索条件に適合するライセンスリストを返却する。License Exchanging Scenario や License Equal Issuing Scenario は、そのリストをエンドユーザへ提示する。等価交換の場合、そのリストに提示されたユーザ群から、交換相手候補をエンドユーザが指定し、交換が実行できるかの交渉を行う。等価発行の場合、そのリストに提示されたライセンス群から、希望するライセンスをエンドユーザが指定し、そのライセンスを得る。

3.2 ライセンスモデリング

本節では、図 1 のライセンス流通支援フレームワークで扱うライセンスの表現手段（ライセンスモデリング）について述べる。

License Distribution Support Platform、License Exchanging Scenario、License Equal Issuing Scenario では購入価格分を消費し切らないライセンスを扱う。これらのライセンスは価格といった「価値」を表現する属性を持たないため、価格以外の属性で「価値」を表現する必要がある。この属性を抽出する詳細については、4 章で述べる。

3.3 レコメンデーション検索

本節では、図 1 のライセンス流通支援フレームワークにおいて、License Exchanging Scenario や License Equal Issuing Scenario が License Distribution Sup-

port Platform へ行うレコメンデーション検索に必要なユーザ嗜好の抽出とマッチングについて述べる。

あるエンドユーザに対し、レコメンデーションを行う場合、その人の嗜好に適した情報を提示することが重要である。このため、ユーザ嗜好を抽出することと、嗜好に適したマッチングを行うことが課題である。以下、各々の課題について詳述する。

はじめに、ユーザ嗜好の抽出について述べる。ユーザ嗜好を抽出する手法は、エンドユーザがシステムに關与するかの有無で分類できる⁸⁾。具体的には、

1. 直接的な方法
エンドユーザから直接入力した情報から抽出する方法
2. 半直接的な方法
エンドユーザとシステムが協調して抽出する方法
3. 間接的な方法
システムだけで抽出する方法

の 3 通りである。直接的な手法は、エンドユーザが明示的に嗜好を表現し、システムへ登録を行う手法である。この表現手法には、TQL⁹⁾ や FilteringSQL¹⁰⁾ 等がある。半直接的な手法は、あるデータに対しエンドユーザが評価を与えることにより、システムが学習を行う手法である。この手法には、relevance feedback や SDI (selective dissemination of information) 等がある。間接的な手法は、システムがエンドユーザの行動等から、自動的に抽出する手法である。この手法には、Web サイトの閲覧履歴や購買履歴からテキスト処理により抽出する手法等がある。ライセンス流通支援フレームワークの場合、エンドユーザがサイトから購入した履歴やエンドユーザが等価交換や等価発行を希望するライセンス等のデータが取得できること、エンドユーザへ提示したデータからエンドユーザが選択したデータを得ることによるフィードバックが可能であること等から、3 通りの手法とも License Distribution Support Platform に適用可能である。これらの 3 手法に関する検証は今後の課題である。

次に、マッチングについて述べる。前提として、検索対象データと条件に関するマッチングは完全一致だけでなく、値の類似一致や、入力条件数の一部が一致する部分一致等の操作を行うことにする。前述したユーザ嗜好とエンドユーザの保有するライセンスがライセンス流通支援フレームワークに対する検索条件となるため、次の 2 通りのマッチングがある。

1. ターゲット優先方法
検索を実行したエンドユーザの嗜好に適するこ

表 1 調査対象サイト
Table 1 Target web sites.

系列	事業サイト (略称)	URL
ISP	@nifty (nifty)	http://www.nifty.com/
	ASAHI ネット (ASAHI)	http://www.asahi-net.or.jp/
	BIGLOBE (biglobe)	http://www.biglobe.ne.jp/
コンテンツアグリゲーター	ビットウェイ (bitway)	http://www.bitway.ne.jp/
	ショウタイム (SHOWTIME)	http://www.showtime.jp/
	アンパサンド (ampersand)	http://www.ampersand.co.jp/
	パピレス (papy)	http://www.papy.co.jp/act/top/

とを優先させる方法

2. オペレーション優先方法

等価交換・等価発行等のオペレーションが実行されることを優先させる方法

ターゲット優先方法は、検索を実行したエンドユーザの所有するライセンスが別ユーザの嗜好に適することより、検索を実行したエンドユーザの嗜好に適するライセンスを優先的に検索する方法である。オペレーション優先方法は、検索を実行したエンドユーザの嗜好に適するライセンスを検索することより、検索を実行したエンドユーザの所有するライセンスが別ユーザの嗜好に適することを優先的に検索する方法である。これらの2方法を実現することにより、License Exchanging Scenario や License Equal Issuing Scenario を利用するエンドユーザにとって選択の幅が広がるため有益である。これらの2手法に関する検証は今後の課題である。

3.4 ネゴシエーション

本節では、図1のLicense Exchanging Scenarioにおいて、前述したレコメンデーション検索の結果に提示されるユーザと、検索を実行したエンドユーザ間のネゴシエーションについて述べる。

レコメンデーション検索結果には、完全一致だけでなく、類似一致や部分一致が含まれるため、必ずしも等価交換が行えるとは限らない。このため、検索を実行したエンドユーザと検索結果に含まれるユーザ間の交渉を支援する技術が必要である。この技術にエージェント技術等があり、財の効率的な売買を実現するための交渉手法¹¹⁾がある。この手法は、売り手が所有する財(在庫の財)を効率的に売却することに主眼が置かれており、別の売り手と協調する手法である。この手法をはじめとする複数のネゴシエーション手法をライセンス流通支援フレームワークに適用する検証は今後の課題である。

ここで、交渉の観点から、文献7)の手法も該当する。しかし、条件を事前登録する必要があるため、ライセンス流通支援フレームワークで想定しているネ

ゴシエーションに適用することは困難であると考えられる。

4. ライセンスモデリング

本章では、前述したライセンス流通支援フレームワークにおけるライセンスモデリングについて検討を行い、その結果について考察する。

ライセンスモデリングのために、ライセンスを表現する属性のうち、価格以外で「価値」を表現可能な属性を抽出する。このため、価格と密接に関係のある属性群を、昨今の販売状況から解析する。以下、販売状況に関する調査の目的・前提条件・項目について述べた後、調査結果について解析し、考察を述べる。

4.1 調査目的と前提条件

ライセンスの価値を表現する属性を抽出するため、価格を変動させる因子を探る必要がある。このため、次の調査方針を設定した。「エンドユーザがインターネットを通じて、コンテンツをPCや携帯電話等のデバイスで視聴ならびに購買する際に、それを決定する属性、つまり、購買嗜好が分かればと販売者が想定している因子を探索する」。具体的には、ISP等の配信事業者におけるコンテンツの取り扱い状況を明らかにし、コンテンツとそれに付随するライセンスの動向の把握を行う。この動向から、購買嗜好が分かればと販売者が想定している因子を見出し、これを基礎属性とみなす。

この調査における前提条件は、次のとおりである。

- 対象はインターネット上で獲得できるコンテンツ全般
- 視聴対象はエンドユーザ

4.2 調査対象と項目

基礎属性の抽出を行う調査対象のサイト一覧を表1に示す。表中において、系列はISP系とコンテンツアグリゲーター系の2種類とした。ここで、ISPは図1におけるリテイラの役割を、コンテンツアグリゲーターはディストリビュータとリテイラの双方の役割を担う事業者を指す。ISPにはDION・OCN・ODN・So-net

表 2 調査結果の一部
Table 2 A sample of research results.

Genre	Billing Type	Update Frequency	Distribution
エンターテインメント	PPV (Pay Per View)	逐次	ダウンロード
占い	月額	月 1	ストリーミング
アニメ・ドラマ	週額	週 1	DRM システム種別
音楽	日額		
学習	半月額		

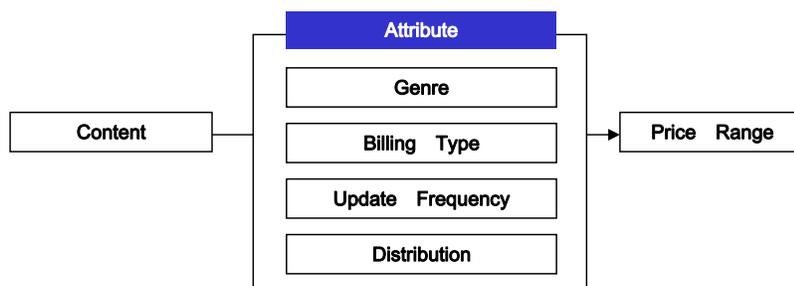


図 2 属性関係
Fig.2 A relation of attributes.

等があるが、ISP 系全般において、すべて同様のコンテンツ取り扱い傾向であるため、調査対象を表 1 の事業者とした。表 1 のコンテンツアグリゲーターは主要な事業者を網羅している。系列として、ISP・コンテンツアグリゲーター以外にポータル系（楽天やエキサイトコンテンツ広場等）が想定されるが、ISP 系やコンテンツアグリゲーター系と同様のコンテンツ取り扱い傾向であることから調査対象としなかった。

調査項目は、次の属性群とした。

- タイトル (Title)
- 価格 (Price)
- ジャンル (Genre)
- 課金タイプ (Billing Type)
- 更新頻度 (Update Frequency)
- 配信方法 (Distribution)

課金タイプは逐次課金・会費等の月額課金等の区別を、更新頻度はコンテンツが更新されるまでの期間を、配信方法はダウンロード・ストリーミングの区別等を各々意味する。

以上について、2003 年度の下半期に表 1 の各サイトにおけるコンテンツ販売画面を調査した。

4.3 調査結果に基づく解析

本節では、前述した調査に基づく結果を解析する。

表 2 に収集結果の一部を示す。これらの値は、各調査項目における代表例である。この結果から、図 2 に示す「価格と密に関連のある属性」を解析する。調査項目について、タイトルをジャンル・課金タイプ・更

新頻度・配信方法の順で分類する。次に、各分類について価格帯を設け、さらに分類する。これらの分類により生成された 1 単位を 1 カテゴリとし、各調査項目あたりのカテゴリ数を算出する。これらのカテゴリ数から、次式より「影響度」(Effectiveness) を計算する。

$$(\text{Effectiveness}) = \frac{(\text{Number Of Attribute Category})}{(\text{Number Of Price Category})}$$

Number Of Price Category は価格属性のカテゴリ数を、Number Of Attribute Category はある属性のカテゴリ数を指す。この影響度の値が大きくなるに伴い、価格へ影響を及ぼすことになる。表 1 の各サイトについて、この式を計算した結果を図 3 に示す。図中の横軸はサイトの系列順を示しており、左側がコンテンツホルダー（著作権者）よりで、右側がリテイラよりであることを意味する。

4.4 考察

本節では、解析結果について考察した後、表 1 に対する調査結果全般について考察を述べ、基礎属性となる属性群を抽出する。

4.4.1 解析結果に関する考察

図 3 の解析結果より、4 点の特徴が見られる。
(A1) コンテンツアグリゲーター側のサイトにおいて、ジャンルの影響度が高い。
コンテンツアグリゲーターのうち、SHOWTIME といった動画を専門に扱うサイト、あるいはパピレスと

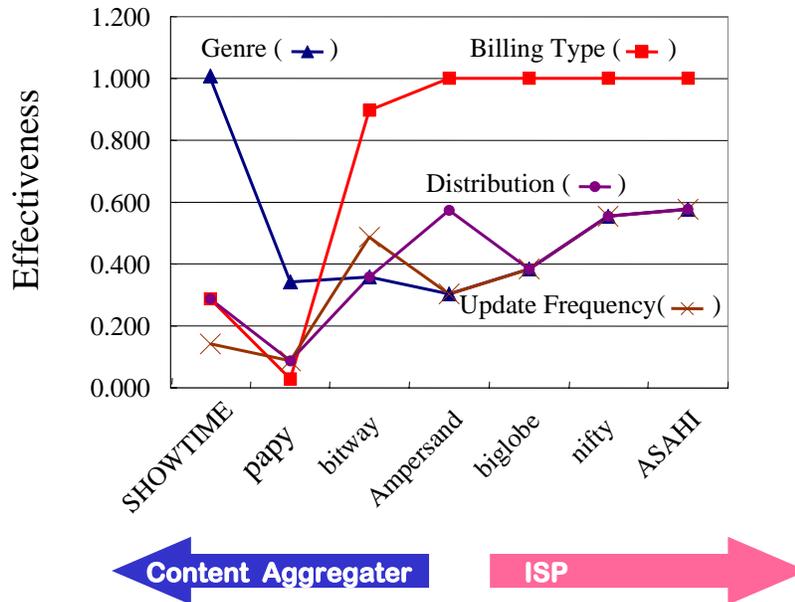


図3 解析結果
Fig.3 A result of the analysis.

いった PDF ファイルを専門に扱うサイト等、ある分野や配信形式に特化したサービスを提供している傾向がある。このため、これらのサイトにおいて、コンテンツの価格はジャンルに影響を受けて決定される傾向が強い。このことから、エンドユーザの購買嗜好が分かればと販売者が想定している基礎属性は「ジャンル」であると考えられる。

(A2) ISP 側のサイトにおいて、課金タイプとタイトルの影響度が高い。

ISP のコンテンツ流通状況等を見ると、保有するコンテンツのタイトル(商品バリエーション)が増えれば、それとともに課金タイプの種類も増加している傾向がある。すなわち、タイトルに合わせた課金タイプを設定していることが見受けられる。このことから、エンドユーザの購買嗜好が分かればと販売者が想定している基礎属性は「課金タイプ」と「タイトル」であると考えられる。

(A3) 配信方法が、コンテンツの価格に影響を及ぼしている顕著な傾向は見られない。

動画等の配信方法について、ダウンロードかストリーミングの違いがコンテンツの価格に強い影響を持つことはない。また、配信方法という観点で、メディアプレイヤー等の DRM システム種別が、コンテンツの価格に強い影響を持つことはない。これは、コンテンツ業界が、システム投資の原資をエンドユーザに求めることができるほど成長していない点の一つの原因があ

るとも言える。このことから、エンドユーザの購買嗜好が分かればと販売者が想定している基礎属性に「配信方法」は含まれないと考えられる。

(A4) 更新頻度が、コンテンツの価格に影響を及ぼしている顕著な傾向は見られない。

月 1 回、週 1 回、逐次等コンテンツのアップデート頻度が、コンテンツの価格を決定させる強い相関は見受けられない。このことから、エンドユーザの購買嗜好が分かればと販売者が想定している基礎属性として、「更新頻度」の影響は少ないと考えられる。しかし、あるジャンル(グラビア系等)に限定されるコンテンツでは、逐次入れ替えパターンの方にコンテンツ価格が上昇する傾向が見受けられる。このため、ジャンル毎に対象を限定し、価格への影響度をさらに調査する必要がある。これは、今後の課題である。

4.4.2 調査結果全般に関する考察

表 1 の各サイトにおけるコンテンツ販売状況の調査結果全般より、4 点の特徴が見られる。

(B1) エンドユーザが購入するコンテンツの価格は、タイトルに対する依存度が高い。

現在のコンテンツの値付けは販売側で決定するのではなく、コンテンツホルダー側の意向が強く反映される傾向がある。このため、音楽やアニメ等のタイトルに特徴が現れ、このタイトルに対し課金タイプも従属する傾向が現在は強い。このことから、エンドユーザの購買嗜好が分かればと販売者が想定している基礎

属性は「タイトル」であると考えられる。

(B2) コンテンツのタイトル内では件数課金の中でも、単品や複数の同時購入等のバリエーションが見受けられる。

小説や漫画、アニメーション等のジャンルでは、同時購入を促す仕組みが比較的多く見られ、様々な課金タイプのコンテンツが揃えられている傾向がある。このことから、エンドユーザの購買嗜好が分かれやすいと販売者が想定している基礎属性は「課金タイプ」であると考えられる。

(B3) ISP 等がコスト補填を施すことにより、本来のコンテンツのコストが不明になっているケースがある。

コンテンツによっては、一律価格やプロモーション等が存在するため、コンテンツ価格がエンドユーザに見えなくなる場合がある。このことから「コンテンツの絶対価格」を考慮した価格を調査する必要がある。

(B4) コンテンツホルダーと、コンテンツアグリゲーターや ISP が契約するコンテンツ価格には特恵的関係が存在し、他サイトと価格が異なるケースが存在する。

コンテンツアグリゲーターは決済や課金の仕組みを自サイト内で持たない、あるいは強化しない場合があり、この部分を ISP 側へ委託する傾向がある。これにより、あるコンテンツアグリゲーターがコンテンツを複数の ISP へ提供する場合、先の委託関係が価格に影響を及ぼす。このことから「コンテンツの絶対価格」を考慮した価格を調査する必要がある。

4.4.3 基礎属性の抽出

前述の考察より、エンドユーザの購買嗜好が分かれやすいと販売者が想定している基礎属性は、次の 3 項目である。

- ジャンル (A1)
- タイトル (A2, B1)
- 課金タイプ (A2, B2)

また、次の 2 項目は基礎属性にならないと言える。

- 配信方法 (A3)
- 更新頻度 (A4)

以上より、タイトル・ジャンル・課金タイプを組み合わせることにより、ライセンスの価値を表現できる可能性がある。ただし、前述の解析と考察はコンテンツ販売画面からの情報をもとに影響度を計算しているため (B3) や (B4) で述べたとおり、コンテンツの絶対価格を調査することで、この抽出結果が変更になる可能性があると考えられる。

5. おわりに

本稿では、ライセンスの再利用を可能とするフレームワーク (ライセンス流通支援フレームワーク) を提案した。本フレームワークにより、ライセンスの等価交換や等価発行が可能である。本フレームワークの機能として、ライセンスモデリング、レコメンデーション検索、ネゴシエーションについて述べた。さらに、ライセンスモデリングについては、昨今のコンテンツ販売状況を解析し、タイトル・ジャンル・課金タイプの属性を用いることで、ライセンスの価値を表現できる可能性を示した。

今後は、以下の項目を行う予定である。

- ユーザ嗜好の抽出方法として、直接的方法・半間接的方法・間接的方法を検討し、ライセンス流通支援フレームワークの適正を検証する。
- レコメンデーション検索におけるマッチングの 2 方法 (ターゲット優先方法・オペレーション優先方法) の検証を行う。
- ネゴシエーション機能の検証を行う。
- ジャンル毎に対象を限定し、価格への影響度を検証する。
- コンテンツの価格に「絶対価格」を考慮し、影響度について再検証する。
- タイトル・ジャンル・課金タイプの属性を用いてライセンスを表現し、これらを対象としたレコメンデーション検索やネゴシエーションについて検証を行う。

参考文献

- 1) 阿部剛仁, 塩野入理, 曾根原登: ブロードバンド時代の P2P コンテンツ流通の動向, 画像電子学会誌, Vol.33, No.1, pp.85-93 (2004).
- 2) Rosenblatt, W., Trippe, W. and Mooney, S.: *Digital Rights Management: Business and Technology*, M&T Books (2001).
- 3) 櫻井紀彦, 木俣 豊, 高嶋洋一, 谷口展郎, 難波功次: コンテンツ流通における著作権技術の動向, 情報処理学会論文誌: データベース, Vol.42, No.SIG15(TOD12), pp.63-76 (2001).
- 4) Windows Media Rights Management (WMRM), <http://www.microsoft.com/>
- 5) RealSystem Media Commerce Suite (RSMCS), <http://www.realnworks.com/>
- 6) 西岡秀一, 高田智規, 山本隆二, 阿部剛仁, 川村春美, 大村弘之, 曾根原登, 有澤 博: デジタルコンテンツに関する権利流通基盤の構築, 情報処理学会論文誌: データベース, Vol.45, No.SIG7(TOD22), 掲載予定 (2004).

- 7) 安川美智子, 山田 篤, 星野 寛, 大瀬戸豪志, 岩井原瑞穂, 上林彌彦: Web コンテンツ再利用のための動的なライセンス合意手法, 情報処理学会論文誌: データベース, Vol.43, No.SIG2(TOD13), pp.179-191 (2002).
- 8) 澤田里枝: ミニサーベイ, ブロードバンド時代における情報フィルタリングの動向, 電子情報通信学会第13回データ工学ワークショップ (DEWS2002) 論文集 (2002).
- 9) D. Goldberg, D. Nichols, B. M. Oki, and D. Terry: Using collaborative filtering to weave an information TAPESTRY, Communications of the ACM, Vol.35, No.12, pp.61-70 (1992).
- 10) 澤田里枝, 塚本昌彦, 寺田 努, 西尾章治郎: フィルタリングのためのユーザ要求記述言語 FilteringSQL について, 情報処理学会研究報告 2003-DBS-131 (I), pp.451-458 (2003).
- 11) 服部宏充, 伊藤孝行, 新谷虎松: P2P に基づく分散型電子マーケット E-GarageSale におけるエージェントの財の交換に基づく交渉手法, 人工知能学会論文誌, Vol.18, No.2, pp.66-74 (2003).