N-002

DRM 技術の最適組み合わせに関する考察
Consideration on Combinational Optimization of Digital Right Managementr

飯田 陽一 † 関 亜紀子 ‡
Youichi Handa Akiko Seki

1. はじめに

今日、公正で安全なデジタルコンテンツ流通を支援する技術として、多種多様な DRM 技術と DRM 手法が提案されている。本研究では、数多く提案されている DRM 技術の中から、各権利者のニーズに応じた DRM 技術の組み合わせを導出し、推奨する DRM 手法を提案するシステムの実現手法を検討している。

2. DRM 技術の動向

今日提案されている DRM 手法には、不正利用や不正流通の防止および抑止、著作権情報の保護と管理、権利許諾処理の効率化を目的とするものなどが存在する。また、各手法を実現する技術として、暗号化技術や電子透かしなどの DRM 要素技術が数多く提案されている [1]。

DRM 手法は、その導入目的別に「不正利用の防止型」「不正利用の抑止型」「権利許諾の効率化型」の３つに分けることができる。表１に、DRM の導入目的と、その実現に用いられている一般的な DRM 手法、及び、DRM の要素技術の組み合わせの一例を示す。例えば、「不正利用防止型」は、不正利用の防止を目的とする手法として、a から h に示す 8 通りの手法が存在することを示している。ここで、a は暗号化技術とカプセル化技術の組合せにより実現する手法、b はコピー制御技術単体で実現する手法であることを示している。

このように表１に示すだけでも、数多くの DRM 手法およびその要素技術が提案されている。また、各 DRM 手法を実現する DRM 要素技術もまた、様々な選択肢が存在している。例えば、同じ暗号化技術をとっても、DES や AES 等、さまざまな種類があるように、安価に導入できる技術もあれば、高価だがセキュリティレベルが高いものなどが存在する。よって、多種多様な DRM 手法の中から自身の目的にあった DRM 手法を選択するのは難しい。また、権利者の DRM の採用基準は、安全性を重視する者や、コストを極力抑たい者など、権利者ごとに異なる。従って、各権利者のニーズに合った DRM システムを構築するには、安全性やコスト、利便性などを考慮した、DRM 手法や DRM 要素技術の選択が必要になる。しかし、それには、各種技術に関する高度な専門知識を要する。

3. DRM の導入における４つの選択

上述したように DRM の導入においては、様々な選択を伴う。これらを整理すると、「目的に応じた DRM 手法の選択」、各手法を実現する「DRM 要素技術の組合わせの選択」、「DRM 要素技術の種類の選択」の３つの選択があり、さらに、選択した各 DRM 要素技術をコンテンツの「制作環境」「流通環境」「消費環境」という流通過程のどこに導入するかという４つ目の選択、「配置の選択」が存在する。

表 1: DRM 手法とその要素技術

DRM の目的	DRM 要素技術	
不正利用防止型	a	暗号化技術＋カプセル化技術
	b	コピー制御技術
	c	メディア ID 利用技術
	d	電子署名技術＋認証技術
	e	アップロード防止技術
	f	侵入検知技術
	g	IC カード技術＋課金技術
	h	耐タンパー技術
不正利用抑止型	i	電子透かし技術＋パトロールシステム技術
	j	コンテンツ識別技術＋端末内蔵型の検出報告技術
	k	権利者情報の埋め込み技術＋ネットワークノードにおける監視技術
権利許諾効率化型	l	権利許諾情報の記述技術＋権利許諾処理技術
	m	ライセンス管理技術
	n	超流通技術
	o	利用許諾情報の記述技術＋利用許諾処理技術

これら４つの選択のうち、「目的に応じた DRM 手法の選択」および「DRM 要素技術の組み合わせの選択」に関しては、文献 [2] において、フォルトツリーと離散型最適化問題の定式化を用いて、必要な DRM 技術を最適化する手法が提案されている。また、文献 [3] において、権利者の要求に基づく DRM 技術の選択手法が検討されている。「DRM 要素技術種類の選択」に関しては、暗号化技術、電子透かし技術など、技術ごとに比較・評価が数多くなされている。さらに、「配置の選択」に関しては、文献 [4] において、コンテンツ流通ビジネスと DRM 活動をモデル化することにより、各ビジネスモデルに応じた DRM 技術の配置方法を導出する手法が検討されている。

これらの研究により、権利者の目的に対する DRM 手法の選択、要求に応じた要素技術の選択、同手法の要素技術内の比較・評価、また要素技術の配置場所といった、最適化に必要な選択を個別な検討はされている。しかし、これらを体系的に考え、権利者の目的に応じた、4 つの選択を同時に解決することはできていない。

†日本大学生産工学部,CIT,Nihon University

表 2: DRM システムに関する質問項目の例

分類	質問の項目
コスト	・現在の DRM システムのコストの印象 ・DRM にかけることのできる予算の上限
満足度	・現在の DRM システムの満足度 ・取り扱うコンテンツの現状と今後
セキュリティ	・現在の DRM システムの満足度 ・新しい DRM システムへの期待度

4. ニーズを考慮した DRM の推薦手法

本稿では、DRM システムに不満を持っている権利者、もしくは初めて DRM を導入する権利者に向けた、DRM の最適な構成を推薦するシステムを提案する。本システムにおける最適とは、権利者の不正利用防止や権利許諾効率化といった目的に合わせて DRM 手法、DRM 要素技術、要素技術の種類、その配置を選択することである。本システムは、権利者に簡単な質問の回答を要求するだけで、権利者の要求を分析し、各権利者の目的や要求に基づく、最適な DRM システム構成を推薦する。ここで、DRM システム構成とは、各 DRM 手法の実現に必要となる各要素技術の具体的な方式の選択から、コンテンツの流通過程における各 DRM 技術の配置方法の推薦までを対象とする。

尚、権利者への質問は、現在のコンテンツ流通及び DRM に対する要求および不満、導入する DRM に期待すること、及び、今後実現したいことなどを質問項目とする。

5. システムの概要

提案するシステムの構成を図 1 に示す。本システムは権利者のニーズ分析機能、DRM 技術評価機能、DRM 技術の最適な組合せの導出機能をもつ。

権利者のニーズ分析機能は、権利者が、どのような目的で DRM を導入、または変更しようとしているか判別する機能である。この機能では、流通対象とするコンテンツの種類と利用中のコンテンツ流通のモデル、DRM 方式に関する基本データを質問する。また、既存の DRM 方式の満足度と導入後の DRM への期待度などを判別するために、表 2 に示すような簡単な質問をする。これらの解答を基に各権利者の目的が不正利用防止なのか、不正利用抑止なのか、それとも権利許諾効率化なのか、コストの減少、セキュリティの強化、満足度の向上なのかを分析し、重みづけする。

DRM 技術評価機能は、DRM 要素技術の個別評価と、DRM 手法の評価を行う機能である。DRM 要素技術の個別評価では、DRM 要素技術、及び DRM 手法についてセキュリティ面、流通面、コストパフォーマンスについて、公表資料データと過去のユーザ体験をもとに評価し数値化する。DRM 手法の評価では、どれがセキュリティに適しているか、流通に適しているか等の重みづけを行う。これを DRM 技術の最適な組合せの導出のパラメータに使用する。

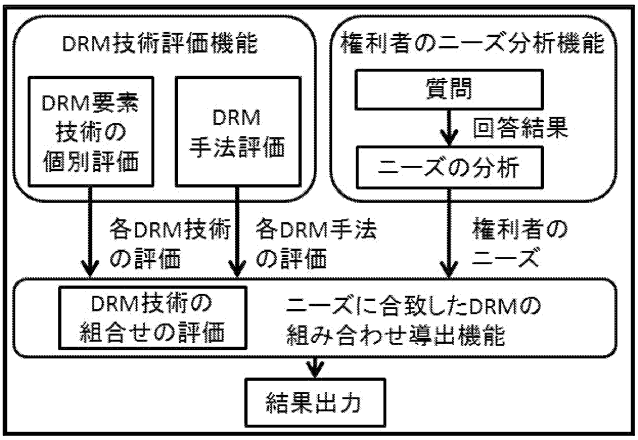

図 1: システム構成

ニーズに合致した DRM 技術の組合せの導出機能とは、DRM 技術評価機能で設定したパラメータと、権利者のニーズ分析機能で導出した権利者の望むものを重みづけしたものを用いて導出する。導出法においては VE(Value Engenereing) 等の理論を用いて機能とコスト、さらに権利者が求める価値について分析する。同じ目的の DRM 技術の中でその権利者のニーズに最適な組合せを明らかにし、その組合せ及びその具体的な要素技術、またその配置を推薦する。

6. まとめと今後の課題

本稿では、権利者の望むセキュリティシステムの実現と、DRM 技術の有効利用化を目指して、権利者に質問を行う形で権利者が望むセキュリティを判定し、またその結果をもとに、DRM 技術の最適組み合わせを導出するシステムを提案している。今後の課題としては、いかに少ない質問で権利者が望むセキュリティを導出するか、各 DRM 技術の数値の設定方法について検討したい。

参考文献

[1] 金野 和弘: デジタル著作権管理（DRM）に関する研究—経済学的アプローチ—，社会技術研究論文集，Vol 3，pp. 205-213，(2005)

[2] 佐々木 良一，吉浦 裕，伊藤 信治: 不正コピー対策の最適組み合わせに関する考察，情報処理学会論文誌，Vol43 No. 8，pp. 2435-2445，(2002)

[3] 関 亜紀子，亀山 渉:権利者の要求に基づく DRM 技術の選択手法に関する一考察，情報処理学会研究報告，EIP-35，pp. 17-22，(2007)

[4] 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，情報処理学会研究報告，EIP-27，pp. 23-30，(2004)