

## 超流通技術開発の最近の動向

河原正治

筑波技術短期大学 教育方法開発センター

大瀧保広

茨城大学 工学部 情報工学科

森 亮一

神奈川工科大学 情報工学科

電子的著作権処理システムである超流通はデジタルコンテンツの円滑な流通を可能にする基盤技術である。超流通では、コンテンツの所有ではなく利用に対して課金を行なう。適切な課金処理を実現することにより、コンテンツの自由な配布および再配布と提供者の利益とを両立させることが可能である。1995年頃からいくつかの企業が超流通モデルに基づく情報提供サービスを開始し、商用システムの開発に取り組んでいる。本稿では、超流通および超流通を目指す商用システムについて解説する。また、その他の著作権処理技術の動向について概観する。

## An Overview of Superdistribution Technology

Masaji Kawahara

Tsukuba College of Technology

Yasuhiro Ohtaki

Ibaraki University

Ryoichi Mori

Kanagawa Institute of Technology

Superdistribution is an approach to distributing digital information whereby that information is provided in a protected form and then made available freely and at little or no cost. Furthermore, the information can be redistributed without restriction; superdistribution ensures that content providers are paid for the use of their intellectual property. In 1995, several companies announced plans for new businesses based on the superdistribution model. This paper explains the fundamental concepts of superdistribution and how superdistribution is already being used in those businesses.

### 1. はじめに

情報処理振興事業協会 (IPA) の創造的ソフトウェア育成事業に関する最終成果が1998年5月に発表された<sup>[1]</sup>。この事業は、「基盤的ソフトウェア技術」、「セキュリティ/暗号技術」など9分野に分類されており、情報処理産業において将来有望と考

えられる要素技術を育てることを目的とした。「コンテンツ流通・利用」分野では15件の報告があったが、そのうち4件はタイトルに「超流通」を含んでいる。このことは、多くの企業が、将来の基盤技術としての超流通の重要性を認め、研究開発への投資を継続していることを示している。

また、米 Wired 誌の Reality Check という記事は、Novell, OMG (Object Management Group), Microsoft などに所属する 6 人の専門技術者の意見を総合的に判断した結果として、ソフトウェア超流通がもっとも有望であり、「専門家の大多数が、ソフトウェア超流通に必要なハードウェアがこの 10 年のうちにパーソナルコンピュータの標準になると考えている」と評価している [2]。

その一方で、有力企業によるデジタルコンテンツの囲い込みが進められ、コピープロテクションなどによる利用制限技術が幅広く採り入れられようとしている。いくつかの企業が 1995 年頃から超流通モデルに基づく情報提供サービスを開始したが、実際のビジネスでは思ったような成果を上げていないのが実状である。

以下では、超流通および技術開発の動向について概観した後、超流通の立場から現在の著作権問題を分析し、超流通技術を核にした著作権管理システムが不可欠であることを述べる。

## 2. 超流通とは？

### 2.1 コンテンツ流通の基盤技術

「超流通 (Superdistribution)」は、デジタル情報製品 (以下、コンテンツ) の適切な流通を実現するための基盤として、森亮一によって 1983 年に提唱された [3, 4]。

超流通では、コンテンツを所有することに対して課金するのではなく、電気や電話などと同じように、利用者がどのくらい情報を利用したかを計測し、それに応じて課金する。

所有に対して課金を行わないということは、そのデジタル情報をどのような経路で入手しても権利者の利益が損なわれないことを意味する。例えば、友人からコピーすることも正当な入手経路の一つとなるので、超流通が実現した世界では不正コピーは原理的に存在しない。

他人からコンテンツをコピーして利用しても、コンテンツ提供者には適切な使用料が入る。つまり、そのようなコピー行為は、従来は海賊行為であったのとはまったく逆に、歓迎される行為となる。

新規に生産する費用とコピーする費用との比がすでに百万を超えて、さらに劇的に変化し大きくなり続けることが基本的性質である情報財にとつ

て、コンテンツ提供者の知らないところで自由にコピーされ、その利用に対する収益が提供者に自動的に支払われるというこの性質は、極めて望ましく重要なものである。

### 2.2 超流通ラベルと超流通ラベルリーダ

超流通において流通するコンテンツには、その識別子や課金情報、権利者情報などが記載された超流通ラベル (Superdistribution Label) という電子的な情報が付加される。超流通ラベルは、データ部分と論理的に不可分ではなければならない。

コンテンツを処理するハードウェアは、超流通ラベルリーダ (SDLR: Superdistribution Label Reader) を持ち、超流通ラベルに記載されたデータに基づいて適切な処理を行う。最も典型的なものとしては、誰が誰のコンテンツを使用していくらの支払義務があるか (以下、使用記録) を記録・回収し、料金の精算を行なうシステムが考えられる。

料金の精算には図 1 に示したように既存の流通網を利用したシステムなどが提案されているが、デジタルキャッシュなどを応用することもできる。

この使用記録の回収は、適切な頻度 (例えば 1ヶ月に 1 回程度) で行なわれればよいので、コンテンツ使用時にオンラインで接続されている必要はない。

利用者が使用記録の回収を拒んだ場合には、料金の支払いが滞ることになる。これを防止するために、多くの公共料金と同じように、滞納によるサービスの停止が適用できる。使用記録の回収が適切に行われない場合には、SDLR が、使用記録の回収以外のハードウェアの動作を停止することが考えられる。

超流通においては、従来の有体物の取引では不可能であったような、様々な課金の形態が可能である。試用課金、従量課金、自動買い取り、買い取り後の返金、特別許諾 (各種割引など)、無料だが使用状況の報告を義務づけるものなどを実装できることが示されている [5]。コンテンツの特色に応じて、単純な課金から複雑なものまで自由に選択することができる。

超流通ではさらに、個々のコンテンツが超流通ラベルを持つことによって、複数のコンテンツがハイパーリンクされた状況でも適切な自動的課金

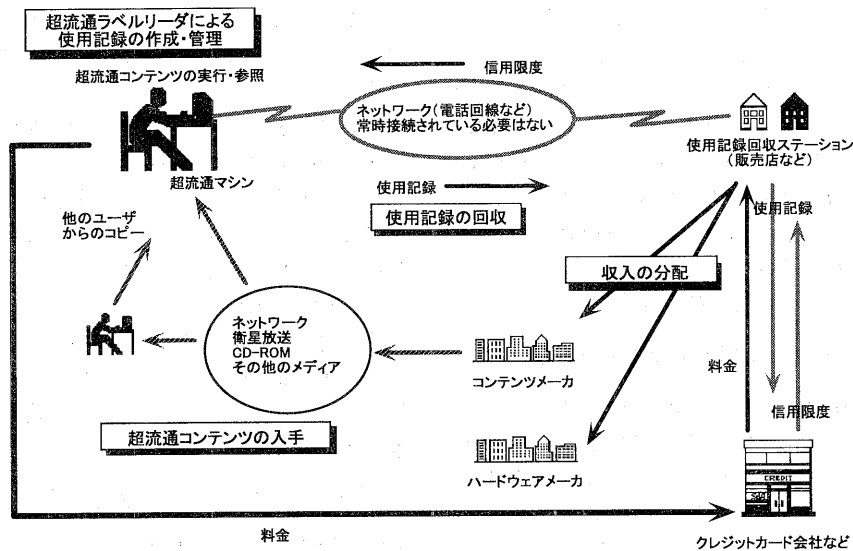


図 1: 超流通システムの構成例

ができる (ハイパーリンク課金)。多数の素材を組み合わせるマルチメディアコンテンツの開発に適用すれば、煩雑な権利関係の個別交渉を不要とし、利用許諾および課金の自動化ができる。(コンテンツ利用自動許諾)。またソフトウェア部品単位の課金ができるので、ソフトウェア部品産業の実現が可能となる。

### 2.3 第ゼロ世代の超流通

暗号化されたコンテンツを購入前にあらかじめ利用者の手元にまで届けておき、インストールのために必要なキーを販売するという新しい流通形態が、ここ数年の間にいくつかの企業によって実用化された<sup>[6]</sup>。このようなシステムはキーウェアと呼ばれることが多い。利用者は複数の暗号化されたコンテンツを格納した CD-ROM を無料または極めて低価格で入手する。

この場合、1 枚の CD-ROM で異なるメーカーの多数のコンテンツが供給されるのが普通である。CD-ROM には、機能制限版や連続使用時間限定版を暗号化せずに同梱することで、制限はあるものの、購入前にコンテンツを試すことができる。なお、暗号化されたコンテンツ自体は、利用者間で自由にコピーしてよい。

暗号化されたコンテンツを自分の計算機にイン

ストールするために、利用者は、料金の支払いと引換えに、復号に用いるパスワードを入手する。これには電話やパソコンネットワークを利用する方法が一般的である。利用者の計算機にモデムが接続されていれば、CD-ROM 提供会社の用意したセンターに自動的に接続し、パスワードを取得、コンテンツのインストールまですべて行うようなユーティリティが提供される場合もある。

インストールのためのパスワードは、利用者の計算機に固有な情報、例えばハードディスクのフォーマット情報などをもとに生成することで、同じパスワードでは他の計算機にインストールできないようになっている。しかし、一旦インストールされたコンテンツの保護は行わないシステムが多く、強い保護機能はない。

利用者の手元に様々なコンテンツを届けておくことができ、機能制限版や連続使用時間限定版があれば、試用して、使い続けたいものにだけ料金を支払えばよい点は利用者にとって便利である。また、特別なハードウェアを必要としないことも利点の一つである。利用者にとっても快適な環境を提供することによって、違法コピーが横行する現状を打開し、その結果として権利者の保護を目指す試みである。超流通への第ゼロ世代と考えられる。

インターネット利用者の爆発的増加が続いていることや回線速度の向上などが影響し、このような手法をインターネット経由で行なう ESD(Electronic Software Distribution)への取組みも積極的に行なわれるようになってきた。Microsoft や Symantec といった有力なソフトウェアベンダが積極的に展開しようとしている。ESD には、在庫を抱えなくてよい、24 時間のサービスが可能、支払いが即時に行なわれるなどの利点がある [7]。

#### 2.4 超流通は激しい競争の中で進化を繰り返す

超流通技術が実現されれば、ほとんどすべてのソフトウェアが購入する前にすでに手元にあり(超供給)、面倒な手数なしに適切な管理の下で使用でき(超需要)、そして気に入らなければいつでも使用をやめ、また返品することが可能であり、これらのすべては、水道の栓を開閉するように、利用者の手元だけで行なうことができる(超流通)。

このように超流通は「超供給+超需要」であるが、様々な企業によって実用化されつつある第ゼロ世代の超流通は、CD-ROM やインターネットを利用した超供給技術であり、超需要技術は含まれていない。

マイクロプロセッサが激しい市場競争の中で驚異的な進化を遂げてきたのと同じように、超流通技術は急速に進化を繰り返すと考えるのが妥当である。このような進化を考える上で以下のことを指摘したい。

##### (1) 超流通は超分散管理技術である。

超流通は集中管理技術ではない。超流通決済センターと呼ばれる集中管理機構が必要であるとの意見もあった。しかし、超流通は様々な企業・団体がサービスを提供し、それらが競争し自然淘汰を繰り返しながら進化し、有機的に情報を交換することによって著作権料が処理される、いわば超分散管理技術であることがわかっている。

もちろん集中管理システムにも利用することは可能であるし、集中管理システムに適したコンテンツがあることも確かである。しかし、長い将来にわたってデジタル革命の進展が続くことは確実であり、固定化した法律と集中管理で乗り切ることが困難と思われる。

このような進化は何世代にもわたって繰り返さ

れるが、超流通ラベルと使用記録の管理は、今後のコンテンツの流通システムの核となるモデルである。

##### (2) 実装方法はシステム設計者の判断による。

超流通の実現には、特殊なハードウェアを必要としない実装もありうることも指摘しておかなければならない。実際に既存の Web ブラウザのプラグイン機能として実装されたプロトタイプやソフトウェアのみで構成されたクライアント/サーバ型の超流通システムも報告されている [4]。超流通の実装方法には、セキュリティ、プライバシー保護の重要度、コンテンツの価格などを考慮した幅広い選択肢がある。

### 3. 利用制限による著作権保護技術

#### 3.1 DVD における保護技術

パーソナルコンピュータ用のソフトウェアにおけるコピープロテクション技術は失敗に終わったが、MD や DVD などの新しいデジタルメディアでは健在である。着目すべき点は、記録媒体にプロテクションをかけるのではなく、記録・再生を行なうハードウェア側にコピー防止機構を内蔵させている点である。

デジタル映像のパッケージメディアに限らず、大容量の多目的メディアとしても注目されている DVD の場合には、コンテンツ提供者の著作権保護のために、以下の通りの方策が用意されている。[8, 9]。

**アナログ録画対策** アナログのビデオ出力にノイズを発生させる APS (Analog Protection System) が採用されている。

**デジタル録画対策** SCMS (Serial Copy Management System) の採用により、デジタル録画が認められたコンテンツについても、一世代のみに制限され、孫コピーを作成することができない。

**スクランブル** セクター入れ換えによる CSS (Content Scrambling System) を採用しており、復号鍵を知らなければ、映像データを読み出すことが困難である。DVD-Video プレーヤやコンピュータ用 DVD システムなどに内蔵された復号回路によって映像出力の直前に復号される。

上のような保護機構を実際に利用するかどうかは、コンテンツ提供者に任されている。規格策定において、映像コンテンツ提供者、特にハリウッドの映画スタジオからの要望が強く反映された結果であり、利用者の利便より権利者の保護を重視している印象は否定できない。

コンテンツの複製が容易であるという性質が基本的なものあることと、コンテンツを全世界規模で流通させる基盤となるネットワークの普及とを考えると、純電子的な流通を妨げるコピープロテクションのような電子技術は、市場の拡大を阻害し根本的な解決を遅らせていることの認識が必要である。

### 3.2 電子透かしの応用

電子透かしは、画像データや音声データなどの冗長性を利用して、他の情報を人間の視覚や聴覚では認識できないようなノイズという形で隠し持たせるための技術である。新しいヘッダーなどを追加するのではなくコンテンツのデータ自体に情報を埋め込むため、コンテンツを取り扱うユーティリティ自体は従来のものが利用できる利点がある。

電子透かしの特徴は以下の通りである<sup>[10]</sup>。

- 埋め込んだ情報を取り除くことが困難である。
- 透かし情報を埋め込んだ者が、透かし情報を必要に応じて読み出すことができる。
- 透かし情報が、コンテンツに対する操作（拡大・縮小・圧縮・一部分の切りだし）を受けた後も保持される。
- 透かし情報が不可視（正確には、人間に知覚されない程度）である。ただし、埋め込む透かし情報が多ければ多いほど、コンテンツの品質の劣化を招く。

現在、電子透かしは、比較的高価な芸術性の高いコンテンツに埋め込まれることが多いが、より強力な電子透かしを埋め込もうとするほど、より多くのノイズが加わることになり、コンテンツの品質が劣化するというジレンマも存在する。また、オリジナルデータのもつ冗長性を利用しノイズを加える方式では、冗長性がまったくないコンピュータプログラムのようなコンテンツに適用できないという問題がある。

著作権管理目的の場合には、透かし情報として

作者・著作権者に関する情報、利用条件などを埋め込み、後日、著作権侵害を追求する際の証拠を提供することに利用できる。埋め込んだ透かし情報を、埋め込んだ者のみが読み出せる方式や、エンドユーザにも読み出せる方式などがある。

また、サーバ型の情報提供システムにおいて、情報購入時にデジタル情報内に購入者の識別情報を埋め込むことによって、不正コピーが行なわれた場合にその流出経路を特定できる。

このような電子透かしを利用したシステムの運用に際して、いくつかの課題が指摘されている<sup>[11]</sup>。

また、DVDコンテンツに関して、上述の保護技術に加えて、電子透かしを利用したコピープロテクション技術が検討されている。これは、DVD録画再生装置などに電子透かしを検出する回路を組み込み、不正にコピーされたコンテンツの再生を防止したり、複製が許可されていないコンテンツのコピーを禁止するものである。

## 4. 万人のための著作権論議を

### 4.1 インターネット時代の著作権

従来の有体物中心の著作物の場合、著作物から利益を得るためには、レコード、映画、出版、放送などの形に複製したり放送したりする技術と資本とが必要であった。これまでは、技術や資本を持つ団体やその代表により、著作権者の権利が代弁され、利益が保障されてきた。

このような歴史的背景によって、現在のデジタルコンテンツの著作権問題に関する議論の多くでは、このような既得権を持った団体主導の市場原理が強く働いている。その結果、これまで蓄積された著作物を囲い込み、それらをデジタル化し、コピープロテクション技術で乗り切ろうとする動きが顕著になりつつある。このような方策は短期的には成功を納めるが、長期的には新たな著作物が生まれる豊かな土壌を育むことを妨げることになる。

このようなコンテンツ保護の動きは、従来は許されていた私的利用までもが制限される事態を招きつつある。また、視覚障害者をはじめとする情報弱者に対する対応が進まない状況を作り出している。少数意見に十分な配慮をしながら多数意見をまとめる姿勢が重要であろう。

パーソナルコンピュータの性能価格比の向上, インターネットの普及により, すべての人が著作物を様々な形で加工することができ, そしてそれらを発信することが可能な時代になってきた. 超流通が提供するハイパーリンク課金とコンテンツ利用自動許諾とが, これからの著作権を支える新しい基盤となる.

#### 4.2 対立なき利益の増大

そもそも著作権の目的は「文化的所産の公平な利用に留意しつつ, 著作者等の権利の保護をはかり, もって文化の発展に寄与すること (著作権法 1-1-1)」であった.

すなわち, 新しく考え出された知識を社会全体のために公表し文化の発展を促す一方で, 創作者に対して一定の範囲の利益 (名誉や対価や占有権) を保証することにより, 創作意欲を鼓舞したいというものである. 著作物を可能な限り広く利用させ, 新しい著作物が生まれる土壌を育むことが重要である.

Netscape社は主力製品であったWebブラウザのソースコードを公開した<sup>[12]</sup>. また, Sun Microsystems社は, 非営利の開発者や学術組織を対象として主力オペレーティングシステムであるSolarisの無料配布 (媒体と郵送料のみ) を開始した<sup>[13]</sup>. このように著作物を無料で公開することによって, 利用者のコミュニティが活発に動き始め, 新たな著作物が生成されつつある. その結果として, 同社の他の製品の販売が促進されるという正の循環が起るのである. 著作物の積極的な公開と非営利組織・営利企業の繁栄とが両立する新しいよい例が生まれつつある.

超流通では, 例えば, 古いバージョンについては無料の使用を可能にする, 学術団体や障害者には無料で利用を可能にするといった超流通ラベルを自由に作成することができる. 自立分散した超流通エージェントが超流通ラベルをやり取りし, 使用記録に基づき使用料金を交換するような状況が生まれる.

著作物のより自由で幅広い公開とそれに対する利益とを両立させる基盤技術, すなわち超流通の研究開発が急務である. 著作権に関する人々の利益を対立なく同時に増加させることが, 社会にとつ

て望ましく, かつ, 未来へ向かって持続できる唯一の解であり, これによって飛躍的な市場規模の拡大がもたらされる.

#### 参考文献

- [1] IPA: “創造的ソフトウェア育成事業及びエレクトロニック・コマース推進事業 最終成果発表会論文集「創造的ソフトウェア育成事業編」, pp.643-728 (1998)
- [2] Wired: “Reality Check”, <http://www.wired.com/wired/3.06/departments/reality.check.html>
- [3] Mori, R. and Kawahara, M.: “Superdistribution: The Concept and the Architecture”, The Trans. of the IEICE, Vol.73, No.7, pp.1133-1146 (1990)
- [4] Kawahara, M.: “Superdistribution Resource Page”, <http://sda.k.tsukuba-tech.ac.jp/SdA/>
- [5] 植木伸一, 大瀧保広, 森亮一: “超流通のための権利管理機構における会計処理”, 情報処理学会情報システム研究会, 27-5, pp.1-10 (1990)
- [6] 水落剛志, 斎藤秀夫: “CD-ROMによるソフトウェア流通技術の現在と将来”, 電子情報通信学会基礎・境界ソサイエティ大会講演論文集, SA-5-5, pp.281-282 (1996)
- [7] Sam Masud: “オンライン店舗によるソフトウェア販売が活発化”, 日経バイト, August 1998, pp.191-198 (1998)
- [8] 麻倉怜士: “DVD”, pp.246-252, オーム社 (1996)
- [9] Tailor, J.: “DVD Frequently Asked Questions (with answers!)”, <http://www.videodiscovery.com/vdyweb/dvd/dvdfaq.html>
- [10] Berghel, H. and O’Gorman, L.: “Protecting ownership rights through digital watermarking”, IEEE Computer, July 1996, pp.101-103 (1996)
- [11] 山中喜義, 高嶋洋一: “電子透かし技術と著作権保護への適用における課題”, 情報処理学会電子化知的財産・社会基盤研究グループ研究報告, Vol.97, No.EIP-2, pp.59-64 (1997)
- [12] Netscape: “Netscape Public License”, <http://www.mozilla.org/NPL/>
- [13] Sun Microsystems: “Free Solaris Promotion for Non-Commercial Use”, <http://www.sun.com/developers/promoterms.html>