

## 解説

## マルチメディア社会をめぐる法律問題—知的財産権を中心として—

7. 超流通：知的財産権処理のための電子技術<sup>†</sup>森 亮<sup>††</sup> 河原正治<sup>†††</sup> 大瀧保広<sup>††††</sup>

## 1. はじめに

産業革命以来、同品質の「もの」を大量かつ安価に作る事が、人類を豊かで幸福にするための有効な手段であると考えられ、それを追及することが重要な課題であった。そして、電子技術の発達によって、我々をついにオリジナルと同品質のコピーを高速かつ安価に作る事ができる夢のような財物を手に入れた。それが「デジタル情報」である。

この本来ならば優れた性質は、同時にソフトウェアの流通を混乱させる負の原動力となっており、パーソナルコンピュータソフトウェアの違法コピーやデジタルオーディオ流通の問題として表面化してきた。

静止画・音声・動画などを統合的に処理するマルチメディアが将来の大きなビジネスとして注目されているが、この新しい分野においても知的財産権処理が困難な課題として残っている。マルチメディアでは、製作者がマルチメディア素材の多数の権利者と合意をとることに、莫大な時間と費用が必要になるという形で、この問題は特に顕在化する。

また、特許権に関する問題点も指摘されるようになった。ソフトウェア特許を侵害しているとして訴えられるケースが今後増えてくるだろう。このような問題は、ソフトウェア開発者や利用者双方にとって不利益となる。

<sup>†</sup> Superdistribution: The Microelectronic Approach to Intellectual Property Right Processing by Ryoichi MORI (Department of Computer Science and Engineering, Kanagawa Institute of Technology), Masaji KAWAHARA (Research Center on Educational Media, Tsukuba College of Technology) and Yasuhiro OHTAKI (Department of Computer and Information Sciences, Faculty of Engineering, Ibaraki University).

<sup>††</sup> 神奈川工科大学情報工学科

<sup>†††</sup> 筑波技術短期大学教育方法開発センター

<sup>††††</sup> 茨城大学工学部情報工学科

このような現状認識に立ち、マルチメディア素材やソフトウェア部品のより自由な流通と利用を支える法的・技術的基盤の整備が緊急の課題であるとの認識が急速に広まった。平成6年2月には情報処理学会において「超編集・超流通・超管理のアーキテクチャシンポジウム」が開催された。また、平成6年9月の電子情報通信学会の情報セキュリティ研究会は「特集：超流通および関連する応用分野」と題するものであった。この特集の技術研究報告書には、ソフトウェア保護技術に関する最新の成果が報告されており読者の参考となろう。ソフトウェア保護技術全般についてはGroverの文献<sup>2)</sup>が、また最近の先端動向については商業誌による紹介<sup>3)</sup>が参考になる。

## 2. 背景と経緯

## 2.1 「流通ラベル」と「有体物」

電子技術的解決策を解説する前に、デジタル情報と従来の製品との相違点を「流通」という観点から見てみることにする。

いうまでもなく我々の生活は、貨幣経済に支えられた、高度に発展した交換・流通システムを基盤としている。このようなシステムにおいて商品が流通するためには、製造者、所有者、対価を得るべき者のリスト、原価、流通コスト、マージン、減価償却などの情報が必要である。このような情報を「流通ラベル」と呼ぶことにする。

流通ラベルが持つべき基本的な性質として、変造、除去、不当な追加が困難であることが挙げられる。実際、変造などの痕跡が明瞭に残ること、そのような行為を防止する様々な社会機構が確立されていることによって、流通ラベルが有効に機能している。商品と引換えに対価を得ることが基本であり、これを維持するための社会的信用制度や法律が十分機能している。たとえば、我々

の社会では、個人が成長する過程において「他人の所有物を盗んではならない」ことを最も基本的なモラルの1つとして教え込まれる。これら様々な制度やモラルによって、流通ラベルと製品とが分離されないこと、そして流通ラベルが正当であることが保証されているのである。

流通ラベルを電子的に処理する目的で有体物に添付されたものが、バーコードである。この革命的な発明によって、有体物の流通を効率化するために電子技術を直接的に応用できるようになった。商品管理、消費者の嗜好への迅速な対応など、電子的に流通ラベルを処理することによる利点は計り知れない。

ところで、このような流通ラベルが有効に機能するかどうかは、製品が持つある自明な性質に依存することに留意しなければならない。その性質とは、その製品をだれかに渡せば自分のもとには残らないということ、また、複製を作成するためには、オリジナルを作成するのとはほぼ同程度かまたはそれ以上のコストがかかるという性質である。この性質を持つ従来の製品は「有体物」と呼ばれる。

サービス産業の成立も特別な流通手段を必要としなかった。そこで供給される商品は有体物ではないが、だれかに提供したサービスをどこかに保存しておいても、通常、別の人に提供できるわけではないからである。

## 2.2 流通ラベルと「情報財」

「情報財」すなわち商品としてのデジタル情報が有体物と決定的に異なる点は、その複製を相手に渡すための費用がほとんど無視できるほど小さく、それを相手に渡しても自分の所有する財物がなくなることである。このため、複製を作ることが困難であるという性質に基づいた、有体物のための流通ラベルとラベル処理システムは、情報財の流通に対してはまったく役に立たない。

技術的には、パーソナルコンピュータなどデジタル情報を扱う機器の発達により、だれにでも容易に、かつ権利者の監視できないところで複製が行えるようになった。複製して盗んでも相手のものがなくなること、盗みが持ち主に知られる可能性が小さいこと、また、現在の流通形態が利用者にとって快適でないことなどから、物理的にも、心理的にも、モラルを破ることへの抵抗が

小さい。このため情報財に対しては、他人のものを盗んではならないというモラルが確立しない状態が長く続いている。

1. で述べたような混乱は、情報財の取引きに必要な流通ラベルとその処理システムのモデルがまだ確立されていないために起こっているのである。

情報財のための流通システムに対する最初のアプローチは、有体物の流通システムを強引に適用するものであった。しかし、有体物の流通ラベルは、有体物を相手に渡すと自分のもとには残らないことを基本としているため、その性質がまったく異なるデジタル情報に適用すれば、当然、不正コピーが行われる。

これに対抗するための技術としてコピープロテクトが生まれた。コピープロテクト技術としては、通常提供される複製コマンドでは読み書きできない特殊なフォーマットを施した記録媒体にソフトウェアを格納するなどの方法がある。このような方法は、バックアップができない、ハードディスクにインストールできないなど、正当な利用者の快適さを損なった。ソフトウェア市場の拡大が阻害されるために、ソフトウェアメーカは価格を高く設定せざるを得なくなり、それがまた不正コピーを誘発するという悪循環に陥った。この手法は現在ではほとんど用いられない。

次の段階として、複製の困難なものと同組み合わせで流通させることによって、流通ラベルを有効化する方法が考えられた。情報そのものは複製できるので、正当な利用者は自由にバックアップがとれる。ソフトウェアのインストール時や初めて実行されるときに、マニュアルに記載された情報をパスワードとして利用者に入力させるパスワード方式、計算機のシリアルポートやパラレルポートに特殊なハードウェアを接続しなければソフトウェアが動作しないようにする方式、計算機IDを用いてソフトウェアをカスタマイズする方式などがある。しかし、余分なコストを払わされること、インストールが複雑になることなどから、利用者の支持が得られておらず、広く普及するには至っていない。

デジタルオーディオの分野では、CDのデジタルデータを複製する能力を持つメディアとしてDATが登場した。権利者らの反対に対処するた

めに SCMS (Serial Copy Management System) 方式が採用された<sup>15)</sup>が、DAT-DAT 相互の複製が依然として可能であることから、権利者らは録音済みのソフトの販売をほとんど行わず、その結果、DAT の普及は著しく阻害された。

近年、書き換え可能な媒体として実用化された MD や DCC などに対しては、デジタルコピーが 1 度しかできないよう SCMS 方式を採用し、さらに付加金制度をも導入している。デジタルオーディオの分野における現時点での妥協策といえよう。

デジタル VTR の製品化を間近に控えて、デジタル VTR での録画が非常に厳しく制限される可能性が強まっている。もしそうなれば、利用者の快適さが著しく損なわれることは明白である。

### 2.3 情報財のための流通ラベルとラベル処理システム

有体物の流通ラベルとラベル処理システムが現在のように発展するまでには長い年月を必要とした。自給自足を原則とする原始経済から物々交換を経て貨幣経済が生まれ、次第に確立されたのであり、貨幣は紀元前 700 年にはすでに存在したと言われている。

これに対して、デジタル情報が商品として取り扱われるようになってからまだ数十年しか経過していない。周知のように、デジタル情報の複製に要するコストは下がり続けており、比較的長い将来にわたってこの傾向が持続することは疑う余地がない。ここで情報財のための流通ラベルと、それに基づく流通システムを新しく構築しなければならないこと、そして、情報財のためのモラルもまた新たに作られなければならないことは明らかである。

情報財のための流通ラベルは、対価を得るべき権利者のリスト（作成者、流通業者、ハードウェア提供者）、対価の種類（金銭、無料だが利用を記録するなど）に関する情報を含まなければならない。

基本的な性質は以下のとおりである。

(1) 変造、除去、不当追加が困難なこと、または、それらの履歴が明確に残ること。必要に応じて、暗号による保護や物理的な防御手法が提供される。

(2) 情報財本体と流通ラベルとが「論理的

に」不可分であること。言い換えれば、別々に流通する場合でも、それらの中に論理的に切り離せないリンクが確立されていること。情報財本体と流通ラベルとは、デジタル情報の利点を活かして様々な経路で同時にあるいは別々に入手できるようになる。

(3) 流通ラベルが一意に解釈できること。言い換えれば、デジタル情報としての標準化された表現形式を持つこと。

(4) 流通ラベルを処理する機構（流通ラベルリーダ）としてマイクロプロセッサを利用できること。これによって、低価格で高機能・汎用的な処理機構を利用者に透明かつ快適な形で提供できる。

(5) 利用者本位のきめ細かいサービスを提供できること。電気・ガスのような従量課金、一定限度に達するとそれ以降は課金されない自動買取り、各種の割引き、試用などはその例であるが、さらに多様なものへと進化するだろう。

(6) 混在した流通ラベルの参照が適切に処理されること。このことはマルチメディア素材やソフトウェア部品の流通に対応する。このためには、どの情報財がどのように利用されたかの記録を回収する方法があり（3.3 参照）、これ以外の有効な方法は現時点では知られていない。

## 3. 知的財産権処理技術

ここでは、将来の知的財産権処理を考えると、電子技術的に見て注目すべきシステムについて概説する。

### 3.1 ABYSS

ABYSS<sup>4)</sup> (A Basic Yorktown Security System) は、IBM のワトソン研究所の White らによって 1987 年に発表されたシステムである。このシステムは実用化されていないが、2.2 で述べたような従来手法と異なり、次のような特長を持つ。

●ソフトウェアの「実行権 (Right To Execute, RTE)」の概念を明確にし、電子的に処理できるようにした。

●暗号と物理的防御機構を導入し、高いソフトウェア保護強度を持つ。

後述する超流通と同じように、ABYSS でも、利用者はソフトウェア本体を任意の流通経路から

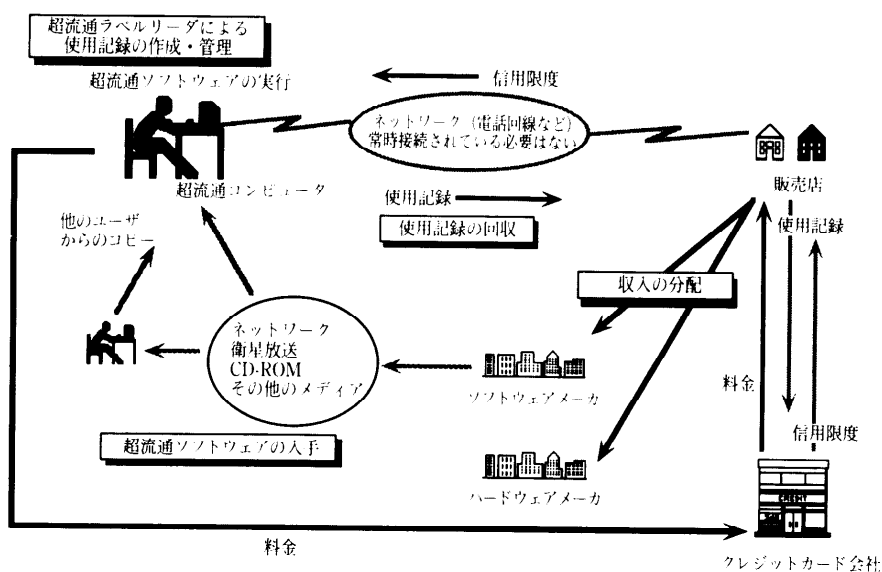


図-1 超流通システムの一例

入手できる。入手したソフトウェアを実行するためには、あらかじめそのソフトウェアに対応する RTE を購入し、計算機内の物理的に保護されたプロセッサにインストールしなければならない点が超流通と異なる。RTE の導入には、トークンカードと呼ばれる物理的に保護された媒体を用いる方法、通信回線を利用する方法が提案されている。RTE は、2. で述べた流通ラベルに相当し、これを処理するための保護プロセッサがラベルリーダに相当する。あるソフトウェアに対応する RTE をインストールした計算機では、そのソフトウェアを自由に利用できる。

ソフトウェア中で保護する必要がある部分は、物理的に保護されたプロセッサ上で実行するように指定できる。これによって、ソフトウェア保護に必要な強度を実現する。しかし、提案された物理的保護機構<sup>5)</sup>は量産に適さないので、このシステムは実用化が困難である。

ABYSS の革新的な特長は RTE を電子的に処理する点である。このことによって、従来のようなソフトウェアの買取りに加えて、レンタル、ネットワークでの自由な利用、返品、試用などが可能となった。しかし、混在する流通ラベルの処理は考慮されておらず、マルチメディアやソフトウェア部品市場には対応できない。

### 3.2 CD-ROM+パスワード方式

ソフトウェアを購入前にあらかじめ利用者の手

元までに届けておく流通形態が、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>。この方式では、利用者は複数の暗号化されたソフトウェアを格納した CD-ROM を無料かまたはきわめて低価格で入手する。1 枚の CD-ROM で異なるメーカーの多数のソフトウェアが供給されるのが普通である。

利用者は、暗号化されたソフトウェアを自分の計算機にインストールするために、復号に用いるパスワードを料金の支払いと引換えに入手する。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に自動的に接続し、パスワードを取得、ソフトウェア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。

CD-ROM に機能制限版や連続使用時間限定版を暗号化せず同梱しておくことで、購入前にソフトウェアを試してみることができる。

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 (たとえば、ハードディスクのフォーマット情報など) を使って、同じものでは他の計算機にはインストールできないようになっている。しかし、いったんインストールされたソフトウェアの保護は行われず、ABYSS のような強い保護機能は有していない。

利用者の手元に様々なソフトウェアを届けてお

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、ABYSSのような特別なハードウェアを必要としないことも利点の1つである。利用者に少しで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。3.3で述べる超流通への第ゼロ世代とも考えられる。

### 3.3 超流通

超流通は、より進んだ概念であるが、ABYSSの1987年に先立つ1983年から森によって提唱されている<sup>1),7)~10)</sup>。超流通では、システム設計の段階から、権利者の利益の保護だけでなく、利用者の快適さを最大限にすることを第1の目標としている。

超流通において流通されるソフトウェアは、2.3で述べた超流通ラベルとリンクされており、超流通ソフトウェアを処理するハードウェアは超流通ラベルリーダを持つ。超流通では、各々のソフトウェアに対応した実行権をあらかじめ入手しておく必要がない。これがABYSSと異なる点の1つである。超流通ラベルリーダは、超流通ラベルを解釈し、その記載条件に従ってデジタル情報の利用を制御し、使用記録を作成する。この使用記録を回収して料金を精算する。使用記録の回収によって、2.3で述べたように、マルチメディ

ア素材やソフトウェア部品の混在する流通ラベルを適切に処理することができる。これによって、ソフトウェアの量産が初めて可能になる。これもABYSSと異なる点である。図-1に、超流通システムの一例を示した。

このことによって、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）、権利の購入のための面倒な手数なしに使用でき（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うことができる（超流通）のである。

また、図-2で示したような物理的保護機構も提案されている<sup>8)</sup>。これは、保護領域に置かれた機密情報を読み出そうとする物理的な攻撃を、検出層の素子の破壊として検出し、瞬時に機密情報を消去する。これらの機構は、3次元ICを利用するため量産に向き、低価格で製造できる。

超流通は、筆者らのグループによって2つのプロトタイプが開発され、様々な知見が得られている<sup>8),9)</sup>。また、それ以外にも、超流通を実現するためのいくつかのアプローチが試みられている<sup>11)~14)</sup>。

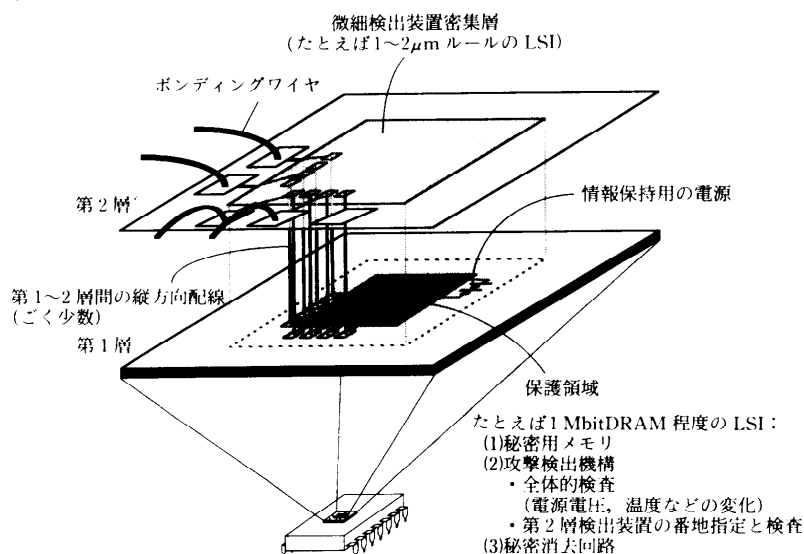


図-2 3次元ICによる物理的保護機構の一例

## 4. おわりに

本稿では、知的財産権問題の解決策について電子技術的側面から解説した。特に、デジタル情報を円滑に流通させるための流通ラベルの必要性とそれを適切に処理するための流通ラベルリーダという観点から、将来のデジタル情報流通システムの技術的アプローチに言及した。

法律の策定者には、すべての関係者の利害を調整しなければならないという足枷がある。仮に、法律の策定者が将来の技術の進歩を的確に把握していたとしても、将来の可能性のために関係者の目前の利益を犠牲にするような法律を成立させることはきわめて困難なことである。

知的財産権に関する法律も例外ではない。もともと著作権は、数百年前に発明された印刷技術をよりどころとする、主として出版者の権利を守る法律であった。技術の進歩に対応するため何度かの変更も試みられたが、既存のルールを新しい技術に無理矢理に適用すれば、保護の対象となる情報の提供や利用が複雑で高価なものになることが明らかになった。このことによって、情報提供者、利用者の双方が不利益を被っており、ソフトウェア市場の拡大を阻害するという悪循環に陥っていることを認識するべきである。

現在、我々は、産業革命より大きな変革の中にいるといっても過言ではない。情報スーパーハイウェイ構想など、デジタル情報伝送のための基盤整備計画が強力に推進されている現在、ソフトウェア流通の悪循環を打破し、将来を見越した法的・技術的基盤の整備が最重要課題である。流通システム自身が、利用者の快適さを支え、モラルを増進するような機構を持つことが必要である。情報を提供する側の全関係者の利益と全利用者の利益とを対立なく同時に増加させることが社会にとっ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。3.3で述べた超流通は、この解を実現しようとする電子技術的アプローチである。

## 参考文献

- 1) 森 亮一: ソフトウェア・サービスについて, JECC ジャーナル, No. 3, pp. 16-26 (1983).
- 2) Grover, D.: The Protection of Computer Software—its Technology and Applications, p. 307, Cambridge University, Press (1992).
- 3) 高野雅晴: 特集マルチメディアの著作権問題を打開, 日経エレクトロニクス, 94年11月21日号, pp. 75-90 (1994).
- 4) White, S.R. and Commerford, L.D.: ABYSS: A Trusted Architecture for Software Protection, Proc. IEEE Sympo. on Security and Privacy, pp. 38-51 (1987).
- 5) Weingart, S.H.: Physical Security for the ABYSS System, Proc. IEEE Sympo. on Security and Privacy, pp. 52-58 (1987).
- 6) 中澤良充: CD-ROMによるソフトウェア流通技術, 信学技報 ISEC 94-22, pp. 41-46 (1994).
- 7) 森 亮一, 田代秀一: ソフトウェア・サービス・システム (SSS) の提案, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J 70 D, No. 1, pp. 70-81 (1987).
- 8) Mori, R. and Kawahara, M.: Superdistribution: The Concept and the Architecture, The Trans. of the IEICE, Vol. 73, No. 7, pp. 1133-1146 (1990).
- 9) 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 (1994).
- 10) 大瀧保広: 超流通アーキテクチャにおける開発環境について, 信学技報 ISEC 94 22, pp. 9-16 (1994).
- 11) 鳥居直哉, 木島裕二, 勝山恒男, 小森幸次: 超流通のためのシステム開発, 信学技報 ISEC 94-22, pp. 59-66 (1994).
- 12) 吉岡 誠, 秋山良太: 超流通技術動向, 信学技報 ISEC 94 22, pp. 67-74 (1994).
- 13) 田上和光: 超流通とサービスアーキテクチャ (証券業界向け情報スーパーハイウェイ, QRI 調査研究報告書 206, pp. 1-73, 1994年7月15日 (1994).
- 14) 田上和光: 情報提供サービスと超流通, 日本システム工学会研究資料, 1995年1月27日 (1995).
- 15) 岩下隆二: DAT 最新情報, JAS Journal, 89, 10月号, pp. 7-11 (1989).

(平成7年3月1日受付)



森 亮一 (正会員)

1929年生。1953年東京大学工学部卒業。1953～1958年同大学院(旧制)特別研究生。工学博士。1959年工技院電気試験所。1963～1964年スタンフォード大学客員研究員。1969年電子技術総合研究所論理システム研究室長。1978年筑波大学教授。1991年筑波技術短期大学を経て1994年より神奈川工科大学情報工学科教授。筑波大学名誉教授。1983年デジタル情報を所有するのではなく、オフラインも含めた使用記録を回収して料金を分配する「超流通」を提唱。1986年IFIP Silver Core 賞受賞。1994年本会「山下記念研究賞」受賞。電子情報通信学会、計測自動制御学会、IEEE各会員。



河原 正治 (正会員)

1962年生。筑波技術短期大学助手。1985年筑波大学第一学群自然科学類卒業。1985～1988年(株)富士通プログラム技研。1991年筑波大学大学院修士課程理工学研究科修了。同年筑波大学電子・情報工学系助手。1992年より現職。専門は超流通アーキテクチャ。電子情報通信学会、IEEE、ACM各会員。



大瀧 保広 (正会員)

1966年生。1989年筑波大学第三学群情報学類卒業。1994年筑波大学大学院博士課程工学研究科修了。博士(工学)。同年茨城大学工学部情報工学科助手。現在、知的財産権を電子技術的に取り扱う方法の研究に従事。

