

ブロードバンド時代に問われる

コピープロテクションの必要性

ブロードバンドの普及により、ますますオンラインでのコンテンツ流通は盛んになってきた。このオンラインでの流通で、常にコンテンツプロバイダーを悩ませているのが不正コピーの問題だ。もしあるユーザーがコンテンツをコピーして、だれでも視聴やアクセスが可能なウェブサーバーに置いてしまえば、オリジナルコンテンツの価値は無きに等しくなってしまう。そのために注目されているのがコンテンツの「コピープロテクト」技術だ。もちろん、不正コピーの問題はパッケージメディア全盛のころにも存在し、それに対抗するコピープロテクト技術も多く現れた。しかし、オンラインコンテンツの増加に従って、その意味も大きく変わりつつある。今回は、オンラインでのコピープロテクト技術は、どのレベルで、どう機能しているのか、またどのような種類があるのか、そしてこの技術は本当に必要なのかまでを検証していきたい。

text : 加畑健志

ブロードバンド時代に入り その意味を変えるコピープロテクション

インターネット上には現在、音楽や映画などの膨大なコンテンツがある。それらのコンテンツは大きく2つに分けることができる。コピープロテクション(コピーガードとも呼ばれる)がかかっているか否かということだ。

ここで言うコピープロテクションとはコンテンツ自体をコピーできなくする、あるいはコピーしても使えなくする技術のことを指す。また最近ではコピープロテクションに代わってコピーコントロールという用語もメジャーになってきた。これはコピーを防ぐだけでなく、コンテンツを視聴する回数や利用期間などを制限してコピーを許可する方法を指す。いずれにせよコピープロ

テクション技術の発展系であることには変わりはない。もちろんこれらの技術には暗号化やデジタル証明書などの技術も使われているが、今回のフォーカスはいかにしてコピー=複製を防ぐかという点に置いて解説する。

インターネットが普及する以前、コピープロテクションとはビデオやCD-ROM、フロッピーディスクなどのパッケージメディアの複製を防ぐことを指していた。しかしブロードバンドの普及により、インターネットによるコンテンツ流通が容易になるにつれ、その意味も変わりつつある。インターネット上にあるファイルを自分のパソコンに取り込むことはコピーなのだが、どのような形にしろ、いったんコンテンツをローカルのPCに落として閲覧するオンラインでのコンテンツ流通では、これを防いでし

まうと、極論すればインターネット上のコンテンツは何も見られないということになる。つまり、インターネットコンテンツでの「コピープロテクション」とは、イコール「複製を防ぐ」ということにはならないのだ。

ではインターネット環境での「コピープロテクション」とは具体的に何を指すのだろうか。たとえば音楽サイトで楽曲を購入した場合、通常は楽曲のコピーを行ったパソコンでしか再生できない。そのファイルをだれかにメールで送ったり、CD-Rに焼いて渡したりしてもその相手はコンテンツを再生できない。また画像ファイルであれば専用のビューアーを使わないと閲覧または印刷ができないといったことをインターネットコンテンツにおけるコピープロテクションと呼ぶことになる。さらに従来のパッケージメディアとインターネットの関

係で考えると、CDやDVDのコンテンツをパソコンに取り込み、インターネットで公開しにくいようにすることも「インターネット時代」のコピープロテクションの一部だ。

コピープロテクションの技術がどのように機能するかを説明する前に、コンテンツにおける著作権の概要を簡単に説明しておかなければ、インターネットにおけるコピープロテクションがなぜ必要なのかは理解できないであろう。

1999年10月に国内で著作権法が改正されたことにより、これまで私的利用の範囲で許されていたコンテンツのコピーがコピープロテクション技術が施されているコンテンツは私的利用であってもコピーしてはならないことになった。またコピープロテクションを破るための機器の販売や所持が不正競争防止法により禁止されている。逆に言えばコピープロテクションがかかっていないコンテンツやメディアであれば私的利用の範囲でコピーすることには何の問題もない。ただしそれをだれでも見られるインターネットサイトに保存することは公衆送信権の侵害にあたることには注意しなければならない。

“各段階”で何重にもかけられるコピープロテクション

コピーとは、ごく簡単に言えばメディアに保存されているファイルやデータを別のメディアに移動することだ。このメディアはもちろんCDやDVDだけでなく、ハードディスクやインターネットサイトにあるデータも含んでいる。そして元のメディアにあるファイルなどをオリジナル、移動した先のそれをコピーと呼ぶ。アナログデータのコピーの場合、ほんのわずかであれオリジナルよりコピーのほうが劣化する。しかし元のデータがデジタルデータの場合、オリジナルとコピーをまったく同一にすることができる。これがデジタルデータにおけるコピーの問題だ。すなわちオリジナルとまったく同じデータが出回ってしまうとオリ

ジナルの価値が下る、また場合によってはなくなってしまうことが問題なのだ。そしてこれを防ぐ技術としてコピープロテクションが必要とされる。

さてコピーを行う手順を考えてみると図1のようになる。

- ①あるメディアからデータを取り出す。
- ②移動可能なフォーマットに変換し、送り出し側通信ユニットへ送る。
- ③送り出し側通信ユニットから通信回線を通して受け取り側通信ユニットへデータが移動する。
- ④受け取り側通信ユニットから来たデータをメディア出力用フォーマットに変換する。
- ⑤変換されたフォーマットをメディアに書き込む(または再生する)。

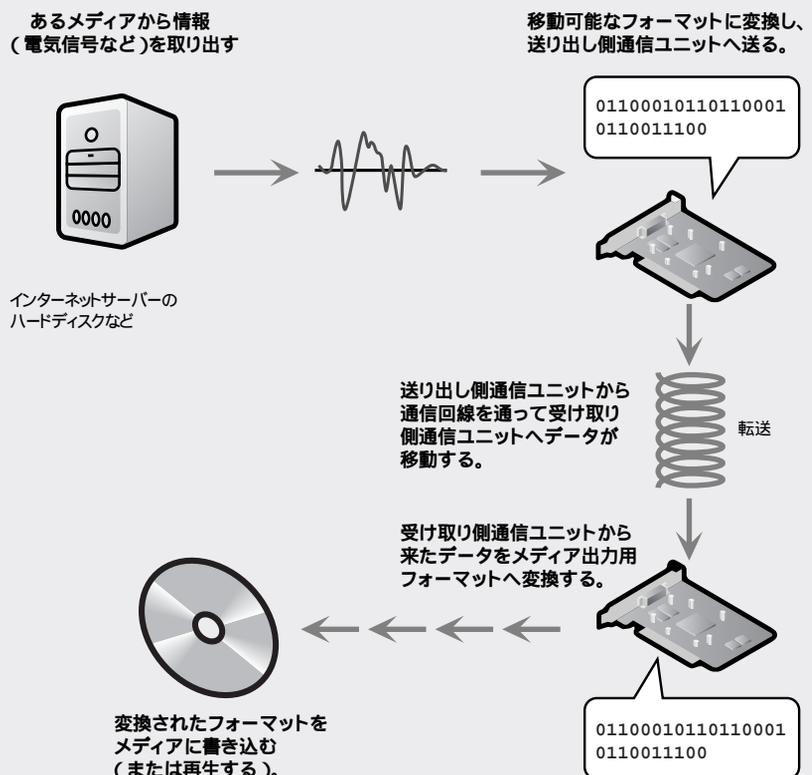
この例では通信を考えているが、DVDからビデオデッキへのコピーも同じ手順になる。すなわち、DVDに記録されているデジタルデータを光ピックアップが取り出

し、それをアナログ信号に変換する。そしてDVDのAV出力端子からAVケーブルを通してビデオデッキのAV入力端子にデータが送られ、テープに書き込むための電気信号に変換される。この信号がテープに記録されてコピーができる。

コピーを防ぐためには①～⑤の手順のどれかがうまく動かないようにしてやればよい。そして各種のコピープロテクション技術はどの手順に対応しているかによって区別され、また複数の手順にまたがるものもある。ちなみにコピープロテクションには強度と呼ばれる基準がある。これはコピープロテクションを回避することが難しいかどうかということで、数値的な基準ではない。一般的には複数の手順をカバーする技術のほうが強度が高い＝回避が難しいとされている。

次ページでは、現在、どの手順で、どのようなコピープロテクション技術が採用されているかを見ることにする。

図1 ハードディスクのデータをネットワークで転送してCD-Rに焼く場合



インターネットコンテンツには存在しないデータ取り出し時のコピーガード

まず、コンテンツをコピーするためにはインターネットサイトやパッケージメディアからデータを読み取らないと話にならない。この読み取りの方法は読み取る先のメディアによって異なるだけでなく、メディアがハードディスクやフロッピーの場合、そのフォーマットによっても異なる。たとえば同じフロッピーディスクでも720kから1.44Mまで各種のフォーマットがあり、読み取りには、それぞれに対応したドライブとデバイスドライバーが必要だ。

この特徴を利用したコピープロテクションには、特定のデバイスでないと読み取れないメディアを使う方法と特定のデバイスドライバーでないと読み出せないフォーマットでメディアに書き込む方法がある。

CCCD(コピーコントロールCD)

通常の音楽CDはレッドブックと呼ばれる規格に従って作られている。一般的なCDプレイヤーやCD-ROMドライブはこの規格のCDを読み取れるように作られている。ところがこの規格が作成されたのは20年以上も前であるため、コピープロテクションに対してはほとんど無防備だった。

CCCDはこの規格に従わずに作成されたCDで、音楽CDとデータCDのフォーマット

ットが異なることを利用し、パソコンなどでの再生に制限を加えたものだ。CCCDの原理はTOCと呼ばれる曲の情報を保存するエリアに無効なデータを書き込んでおくことでCD-ROMドライブなどで再生するとエラーになる特徴を利用している。多くの音楽再生用CDプレイヤーはこのTOCを読み取らないことが多いため再生可能なのだが、一部のプレイヤーではTOCを利用しているために再生できなくなったり、場合によってはCDプレイヤー自体が壊れたりする場合もある。具体的にはTOCに曲の開始時間を-1秒と記録しておく、再生しようとしても1秒後に終了してしまうといったことになる。

このCCCDをパソコンで再生することはほとんどできないため、CCCDには通常の音楽データとは別にPC再生用のデジタルデータと再生用プレイヤーソフトが一括して保存されていることが多い。ちなみに、この再生用プレイヤーソフトはウィンドウズ対応がほとんどでマッキントッシュやLinuxで使えないことが多い。

SACD(スーパーオーディオCD)

CDの規格を発展させたもので音楽のサンプリングレートを120KHz(通常のCDは44.1KHz)に上げることで高音質を実現している。このSACDも対応しているプレイヤーやドライブでしか再生できな

い。またデータ自体にもコピー防止信号が含まれているため、デジタルコピーができない。

SAFE Disk、Disk Guard

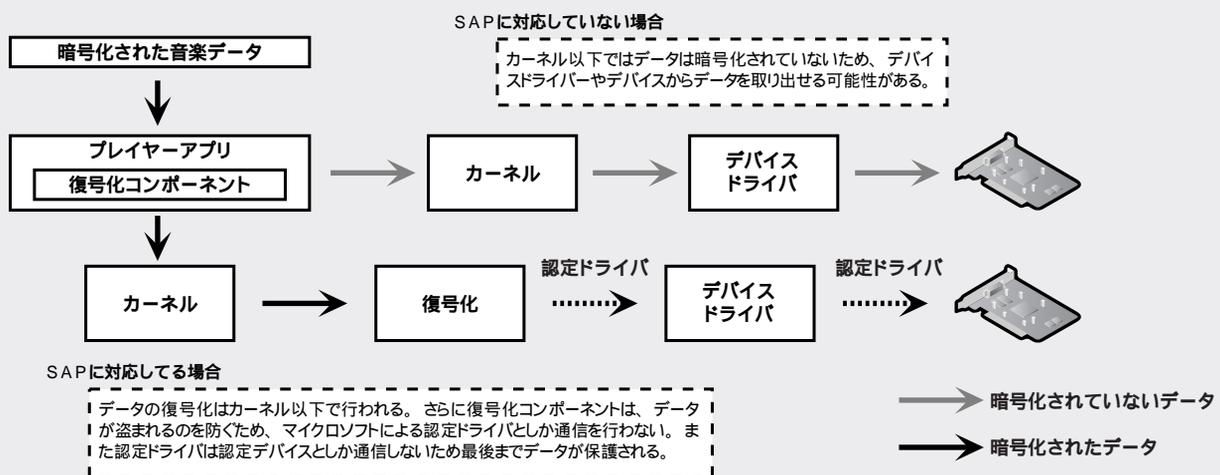
これらはCD自体のある領域に特殊なデータを書き込み、プログラムの起動時に特別な方法でその領域を参照して単純なコピーを防ぐという方法だ。

現在、これら多くの技術が散在しているわけだが、インターネットサイトを読み取り先のメディアとした場合、事情がやや異なる。というのは対象となるファイルはほかのPCやサーバーにあり、上記のように、メディア自体にアクセスできないようにするコピープロテクション技術を使うと再生そのものもできなくなってしまうからだ。そのためインターネットでは、CDなどのメディアのようにこの手順でのコピープロテクションは存在しない。ただし、CDなどのメディアから読み取りにくくすることで、不正コピーによるオンライン上の公開を防ぐという効果はあるだろう。

コンテンツのデータ自体に、コピープロテクションデータを埋め込む

第1段階のコピープロテクションをかいぐって取り出したデータは単純な電気信号やビット列なので、ほかの機器に送り出

図2 マイクロソフトのSecure Audio Pathの原理



すためには何らかのフォーマットに変換しなければならない。この段階でのコピープロテクションとは、変換に制限を加えて、許されたフォーマットにのみ変換できるようにするというものだ。たとえば読み取ったデータに付加情報をつけるコピープロテクションの方法がある。この付加情報にタイトルや著作権情報などのほかに、コピーの可否や暗号化のキーなどの情報を含めて変換することで、この情報に対応した受け取り側の機器やソフトでないと再生や記録に制限が加わるというものだ。この段階での技術をいくつか説明する。

マクロビジョン、カラーストライプ

映像信号に、ある種の異常な信号を混合しておくことで、ビデオデッキなどで正常な録画ができないようにする方式。残念ながらインターネットのコンテンツでこの方式は利用できない。なぜならコンテンツをエンコードする段階でこの方式が利用している異常な信号が除去されてしまう、もしくはその影響を受けてうまくエンコードできなくなってしまうからだ。

ウィンドウズライトマネージャー

マイクロソフトによる著作権管理システムであるウィンドウズライトマネージャーを使うと、エンコードされたデータにコピーの可否や再生に関する制御情報を埋め込める。このデータはコンテンツそのものの

データとは別の部分に格納されコンテンツ自体が改ざんされていないかなどの保証も行う。さらに音楽データに限られるがSAP (Secure Audio Path) と呼ばれる技術を利用できる。これはユーザーがコピーガードを破る、もしくは回避するために特別なデバイスを接続した場合、OSのカーネルレベルでコンテンツを保護するというものだ。具体的にはマイクロソフトによって認証されていないデバイスやデバイスドライバを使うと、OSが再生を拒否してしまうものだ(図2)。

RealSystemメディアコマーススイート 前述のウィンドウズライトマネージャーと同様の働きをするものだが、制御情報としてリアルネットワークが開発した著作権保護システムの独自言語XMCLを採用しているのが特徴的だ。XMCLにはXMLベースで再生可能な回数や著作権者の情報などが記述される。ウィンドウズライトマネージャーのように独自フォーマットを採用せず、XMLをベースとしているのでオープンなシステムを構築できる。

通信内容を守るプロテクションと 通信自体の許否で行うプロテクション

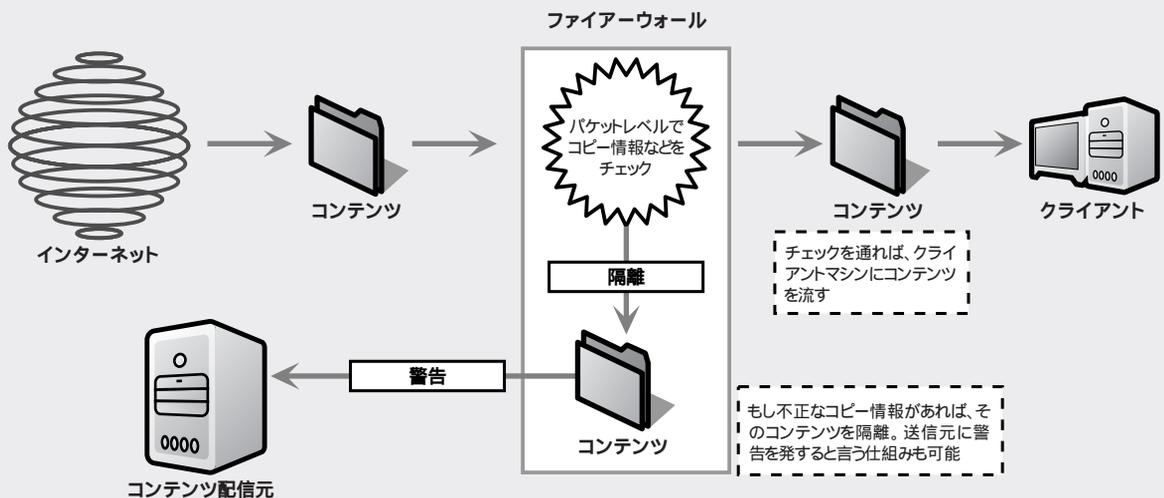
データが移動する通信部分でのコピーガードのポイントは通信内容が漏れないよ

うにすること、通信自体を許可するかどうかということだ。代表的なもの1つにDTCPという技術がある。これは通信の暗号化と相互の機器識別を利用したコピープロテクション技術だ。ただしこの規格はIEEE 1394による通信がベースなのでインターネットで使うには問題がある。その代わりにインターネットならではの方法がある。それはファイアウォールやプロキシサーバーを通過するパケットの内容を確認することで、転送しようとしているデータのコピーを防ぐというものだ(図3)。たとえばDVDからリッピングしたデータに使われる*.d2vや*.vodというファイルの転送を防ぐことが可能になる。これはコンテンツフィルタリングと呼ばれ、純粋にコピーガードというわけではないが、今後注目される技術になる可能性が高い。

プレイヤーで再生する時点で コピーガードをかける方法

インターネットサイトなどから受け取ったデータがコピー可能かどうか、あるいは再生してもよいかなどの判断はこの段階でも行われる。ポイントは、インターネットサイトなどのコンテンツのコピー元がコンテンツに付加したデータを、コピーを受け取った側できちんと処理できるかという点

図3 許可されていない情報やファイルをファイアウォールで検出する



だ。ウィンドウズメディアプレイヤーなどに含まれているコピープロテクション技術はおもにこの段階に含まれている。

ウィンドウズメディアプレイヤーなど

現在、インターネットコンテンツの視聴用に多く使われているプレイヤーは、コピー元から提供されたコンテンツに含まれる制御情報を参照して、このコンテンツを再生してもいいかどうかを判断する。もしコンテンツに含まれる制御情報が読み取れなければ、再生や保存ができない。単純だが、現在もっとも頻繁に使われるコピープロテクションの方法だ。

オンラインコンテンツ独特のコピープロテクト技術とは

これまで説明してきたコピープロテクションの技術は、基本的にパッケージメディアからの延長線上にあるものだった。もちろん、インターネットサイトをコピー元のメディアと考えれば、これらの技術は、それなりに有効なものになるだろう。しかし、これまでのパッケージメディアとはまったく異なる観点から登場した、インターネット時代のコピープロテクションの考え方も存在している。

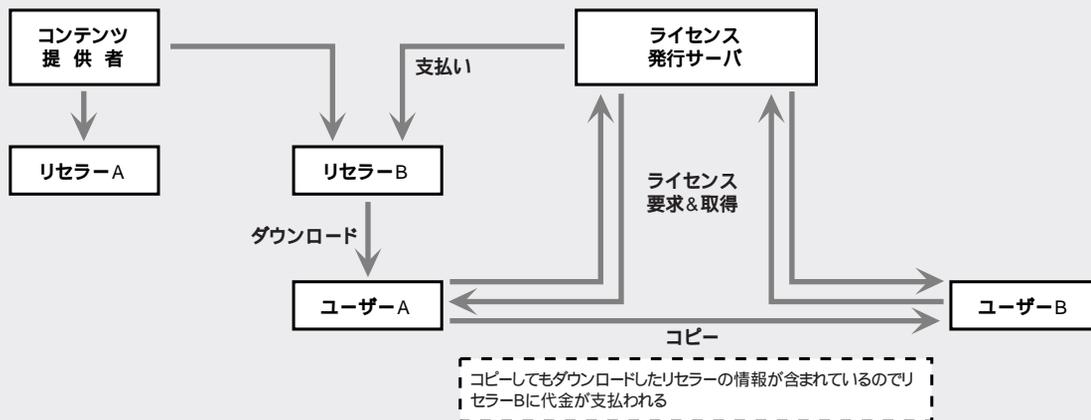
インターネットコンテンツの場合、コンテンツそのものはユーザーのローカルディスクに保存される。そのためコピーを

防ぐことは難しい。この状態でコピープロテクションを有効にするために考えられる方法は2つある。1つは時限付きコンテンツという考え方だ。ダウンロードしてもそのコンテンツを視聴できる有効期限が1日しかなければコピーをして、ほかの人に再配布しても、ほかの人がそのコンテンツを見られる確率はかなり低くなる。もう1つはパーソナライズだ。パーソナライズとは同じコンテンツであっても、固有のIDやキーをそのコンテンツに埋め込んでおくことでほかのPCなどにコピーしても再生できないようにするものだ。いずれの方法もクライアントソフトとコンテンツを作成(またはエンコード)する側にその機能を実装することが必要になる。実際にはインターネット対応のコンテンツ再生ソフトのほとんどはこれらの機能を実装しており、下の図のようにリセラー(販売店)からコンテンツを購入すれば再生時に再生用のライセンスを随時取得するような構成を取れるものもある。ただし、エンドユーザーにとってこれらの方式は、さまざまなデバイスやPCでコンテンツを楽しめないこと、コンテンツを視聴する際に、IDをコンテンツ提供先に確認するためにインターネット接続が必要になる点が問題だ。これに対する解答の1つが三菱電機により2月に発表された「MPEG-21」に対応したアプリケ

ーションだ。「MPEG-21」とは映像やオーディオなどのマルチメディアコンテンツをさまざまなシーンで利用する際に必要となる著作権管理からコンテンツの識別方式にいたるまでの技術を統合したフレームワークだ。MPEG1などの画像フォーマットのような厳密な規格ではなく、コンテンツの作成から配布までのワークフローを定義して、この仕様に従うことで著作権などを守りながら流通を促進するといったものだ。具体的には、携帯電話やPCでコンテンツに対する課金を行い、その情報を、コンテンツを視聴する「MPEG21」対応のテレビやPC、PDAなどに転送する。するとそれら視聴するデバイスがコンテンツプロバイダーからデータを取得し、コンテンツの再生が始まる。ポイントはサーバー側で、ユーザーがどこまでコンテンツを見たか、どの程度の解像度で送信しているかを管理しているため、途中で再生を止めたりデバイスを変更しても同じコンテンツを見続けることができる点だ。

これにより、コピープロテクションのかかっているオンラインコンテンツでも、マルチデバイスで楽しめる。現在、オンラインコンテンツのコピープロテクションが持っている問題の1つを解決し、コピープロテクト自体の意味まで変えてしまう可能性があるだろう。

図4 コピーしてもリセラー(販売店)にライセンスフィーが支払われる仕組み



コピープロテクションからライツプロテクションへ

コピーガード自体は
著作権者の利益を損なっている？

そもそもなぜコピープロテクションが必要なのだろうか。一般的にはコピープロテクション＝著作権保護とされているが、実は違うのではないだろうか。著作権を保護する理由は、そこから得られる利益を著作権者が享受するためだ。だとすると、たとえば音楽CDの場合コピーガードを施すことによって、その楽曲が聞かれる機会を制限することは、逆に著作権者の利益を損なうことになるのではないかと。

つまり、著作権者が自分の制作したコンテンツから利益を得たいならば、より多くの人に著作物を楽しんでもらうために、著作物がコピーされて広まるが必要なのではないだろうか。さらに著作物のコピーにかかるコストが低ければ低いほど中間コストが下がるため、著作権者への見返りは大きくなる。このようにコピーをできなくするコピープロテクションは著作権者にとって本当は邪魔な仕掛けなのだ。

ではなぜコピープロテクションが必要なのだろうか。それはコピーされたコンテンツに対してのお金を回収できない、あるいはコピーを聞いた人からお金を回収できないからなのだ。言い換えるとコピーを行うことが問題ではなく、そこからお金を効率よく回収する仕組みがないことが問題なのだ。

実現しつつある
“超流通”という考え方

超流通という考え方を聞いたことがあるだろうか。これは森亮一筑波大名誉教授が1983年にソフト流通方式として提唱した

方式でコンテンツ情報を「所有する」ことに対して料金を支払うのではなく、「使用する」ことに対して料金を支払う仕組みで、情報提供者の権利と利用者の便利さが保証されている。この方式の実現には“電子的な攻撃に耐える保護容器”と“暗号による防御機構”が必要であるとされている。たとえば言えば、コンテンツの配布は自由に行うが、そのコンテンツは暗号化などによりそのままでは再生できないようにしておく。ユーザーがそれを見る場合は、暗号を解除する情報が入ったキーを購入するというようなことだ。いまでは当たり前になりつつあるこの考え方が20年近く前に考え出されたことに驚きを感じざるを得ない^{URL01}。

注目したいのは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の目標にしていることだ。すなわち利用者の快適さがなければ市場はなく、市場がなければ権利者の利益の保護もないということだ。この考え方に影響を受けているのはマイクロソフトをはじめ、ソニーやIBMなど多数の企業である。特にマイクロソフトは“ウィンドウズメディアライツマネージャー7を使用した超流通の活用”^{URL02}というドキュメントまで用意している。

この超流通の1つの例が、図4のコンテンツをコピーしてモリセラー(販売店)にライセンスフィーが支払われる仕組みだ。このモデルを販売店の側から見ると、できるだけコンテンツをユーザーにコピーしてもらったほうがよい。販売店にとって重要なのは、コピーを作成するユーザーが自分のサイトからダウンロードしてくれたかどうかだ。ここではコピーを促進したほうが、利益が増えるという今までの常識とは逆のビジネスモデルが可能になるのだ。

コピーされても著作権者の
利益が守れる仕組み

現在、コピープロテクションが「技術」によって実現されている以上、それを破るのもまた「技術」だ。これは永遠に続くいたちごっこで、終わりがくることはないだろう。前にも述べたようにコピーガードは利用者、権利者双方にとって本来の意味はないと考えられる。コンテンツ流通において重要なのは、お互いの著作権や利用権といった“権利”を守ることであって、コンテンツ自体のコピーを防ぐことではない。

たとえばレコードショップでCDを購入したとき、そのCDを購入したユーザーはポリカーボネートの円盤を購入しているわけではなく、この円盤に入っている音楽データを再生して聴く“権利”を購入しているのだ。現在の流通システムでは、コンテンツを再生できる権利とコンテンツのデータ自身が不可分になっているため、コピープロテクションによってコンテンツのデータ自身をコピーされないようにしている。これにより、ユーザーの“利用権”もコピーされないようにしているのだ。

超流通のようにコンテンツ自身とそれを利用する権利を分離することができれば、コンテンツのコピーを防ぐ必要はなくなるはずだ。コンテンツ自体はいくらでもコピー可能にし、流通を促進する。問題はそれを聞く権利をいかにして管理するかだ。

このコンテンツ自身と、それを楽しむ権利が分離できたとき、オリジナルの本当の価値が再発見されるに違いない。

^{URL01} <http://sda.k.tsukuba-tech.ac.jp/SdA/reports/A-59/draft.html>

^{URL02} <http://www.microsoft.com/japan/msdn/windowsmedia/wmrm7/wmrm7distribution.asp>



[インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

All-in-One INTERNET magazine 編集部

im-info@impress.co.jp