

デジタルコンテンツのノン・パッケージ流通と 著作権の保護

井上 彰、斎藤 直哉
(株)エム研

〒151-0062 東京都渋谷区元代々木町 31-1 ニチワビル 3F

TEL (03) 3468-8520

E-mail {ino, saito}@mken.co.jp

ネットワークインフラの普及とそれに伴う通信コストの低下により、従来はパッケージに入った形で流通していたコンテンツがデジタルコンテンツに形を変え、データとして消費者の手元まで直接送り届けられるノン・パッケージ流通が次第に増えてきている。しかし扱われる物がデジタルデータであるため、不正コピーなどの著作権の侵害が問題になってきている。本稿ではこうした不正抑止の一手段として電子透かしを用いた手法を紹介する。

Non-package distribution of digital contents and it's copyright protection

Akira Inoue, Naoya Saito

M. Ken Co., Ltd.

Nichiwa Bldg., 31-1, Motoyoyogi-cho Shibuya-ku, Tokyo 151-0062, Japan

TEL 81-3-3468-8520

E-mail {ino, saito}@mken.co.jp

Recent spread of network infrastructure and decline of communication cost encourages non-package distribution, with which various multimedia data sent directly to consumer. On the other hand, infringement of copyright, such as piracy, is a threat to new distribution system. Digital watermark is regarded as the effective solution to this problem. Some examples are shown here.

1. ノン・パッケージ流通

近年インターネットに代表される情報通信インフラが急速に普及したことにより、以前では不可能であったような大量のデータの転送が可能になってきており、それに伴い単位データ量あたりの通信コストも年々低下している。こうした動きは技術革新とともに、各国の政策レベルでの後押しもあって今後も続いていくものと思われる。

また、写真や絵画のような静止画を初めとして映画などの動画、また楽曲などの音楽データをデジタルデータのまま取り扱うといったことも最近では一般的に行われるようになってきた。またデジタル衛星放送に代表されるように、既存のメディアも次々とデジタル化されている。

こうした動きを背景として近年新しい流通の形としてノン・パッケージ流通が次第に普及し始めている。

従来、各種のコンテンツが販売される際には文書情報であれば書籍、音楽であればCD、そして映像情報であればビデオテープといった形でパッケージに収められ、様々な流通経路を通った後消費者に販売されるのが一般的であった。

しかし、ノン・パッケージ型の流通では、従来の流通手段とは異なり、パッケージを物理的に流通させる代わりにパッケージ内に含まれているコンテンツをデジタルデータの形にしてインターネットなどのメディアを介し直接消費者の手元まで届けることが可能になる。

従来のパッケージを前提とした流通では、コンテンツの提供側はまずパッケージを物

理的に量産してそれを全国に流通させる必要があり、途中の流通段階では販売量によっては在庫を抱えたり、返品リスクを伴う可能性があった。しかし、ノン・パッケージ流通の場合コンテンツはネットワーク上のサーバへ蓄積すればよいため、初期投資が低くなる。また、ネットワークを通じての流通になるため在庫が不要であり、返品もないといったメリットがある。

ユーザー側から見れば、従来はパッケージを購入するために販売店に出向く必要があったのだが、購入は販売店の営業時間内に限られ、商品が店頭に無ければ注文により取り寄せを行う必要があった。しかしノン・パッケージ流通では近くに販売店がないユーザーでもネットワークへアクセスさえ可能であれば、どこからでもコンテンツの購入が可能になる。当然 24 時間いつでもアクセスでき、品切れも起こらない。

ノン・パッケージ型流通ではコンテンツの流通単位も変化する。従来はパッケージの形にするため、コンテンツはある程度まとまった量で販売されていたが、ノン・パッケージ型ではコンテンツをユーザが必要な分だけ切り売りすることが可能になる。たとえば、書籍のような形態をとっていた情報はページ単位に必要な情報だけを購入することが出来るようになり、音楽 CD ではアルバムのようにまとまった形での購入する必要があったのが、気に入った曲だけを選んで買うといったことが可能になる。

切り売りされたコンテンツは流通コストの削減から、元のパッケージと比較しても単価が安くなり、コンテンツによっては数

十円単位での支払いが行われるようになるが、この単位の金銭の取引は従来のクレジットカードを用いた決済には行いにくい。そのため、こういった少額決済が行え、ネットワーク上でのセキュリティも確保したサービスが登場してきた。現在利用できるサービスには BitCash

(<http://www.bitcash.co.jp/>)や、アコシス(<http://www.acom.co.jp/acosis/index.html>)といったものがあり、少額決済の手段として利用され始めている。

このような特徴を持つノン・パッケージ流通は、既存の流通経路に乗せることが難しいような少数の人を対象としたコンテンツのビジネスをも可能とし、新しい消費形態を生み出す可能性を秘めている。また、販売する側にとっても投資コストが低いために参入の機会が開かれた分野といえる。

2. ノンパッケージ流通の問題点

ノン・パッケージ型の流通で現れる問題の一つに不正コピー等の著作権侵害の問題がある。データとして流通するデジタルコンテンツはネットワークを通じて簡単に配信できる反面、デジタルデータであるが故に容易に全く同じ品質の複製が作れてしまうという弱点を持っている。

不正利用を防ぐために、コンテンツの流通段階では暗号化などの保護手段を講じることも可能ではあるが、暗号化を解除したコンテンツは再び複製可能なデータになってしまう。

これを防ぐために、データの閲覧や利用

の際にも専用ソフトと利用のための鍵情報を利用する必要があるような仕組みを作るといった手段もあるが、この方法ではコンテンツの正当な利用者の利便性をも損なってしまうという問題が新たに発生してしまう。

従来はこうした問題がコンテンツ所有者のノンパッケージ流通への参入の妨げとなる原因の一つとなっていた。

このような状況の中、デジタルコンテンツの著作権を保護する技術として「電子透かし」がキーテクノロジーとして注目されるようになってきた。これはデジタルコンテンツであるかぎり不正コピーそのものを防ぐことは難しいものの、コンテンツに透かしとして情報を埋め込み、著作権などの管理の拠り所として利用していこうというものである。

3. 電子透かしの特徴

電子透かしとは、画像データや音声データなどのマルチメディアデータにその冗長性を利用して他の情報を埋め込み、不可視の状態で隠し持たせたものである。

従来、マルチメディアデータのコンテンツは自分自身の属性を表す情報はもっておらず、付加的な情報を持たせる場合には特定のフォーマットを利用し、情報を持たせるためのヘッダ領域などを利用して情報を書き込む、という手法が一般的であった。しかし、この方式では以下のような欠点を持つ：

- ・ 情報の格納されている場所が明らかでないため、第三者による情報の改変が容易である。
- ・ コンテンツを直接操作されても、それ

を検知できない

- ・ コンテンツのフォーマットを変換すると、情報が失われる
- ・ コンテンツを AD/DA 変換すると情報が失われる

また、コンテンツに情報を持たせるためのもう一つの手段として、データベースを利用して、コンテンツと関連する著作権情報をリンクさせるといった手法があるが、この方法も以下のような欠点を持つ：

- ・ データへのリンク先はコンテンツそのものではなく、一般にコンテンツを含むファイルに対して行われるため、コンテンツの不正な改竄に弱い
- ・ データーベースと連携したシステム内での、限定的な用途でしか利用できない

こういった従来の手法とは全く別の考え方に基づいた、電子透かし技術を用いることによりマルチメディアデータのコンテンツそのものに様々な情報を持たせることが可能になる。電子透かしにより埋め込まれた情報は以下のような特徴を持つ：

- ・ コンテンツそのものに情報が埋め込まれているため、データのフォーマットの変換後もその情報は失われない
- ・ コンテンツが加工されても情報は残る
- ・ コンテンツに加えられた加工を検知できる
- ・ 情報を管理するために外部にデータベースなどを構築する必要がない
- ・ 既存のデータフォーマットをそのまま利用できるため、従来のアプリケーションに変更を加えることなくコンテンツの利用が可能である
- ・ 埋め込まれたデータを、特定の利用者のみが利用できるように設定することが出来る

電子透かしに求められる要件としては様々なものが挙げられているが、一例として次のようなようなものが考えられるだろう。

(1)データをコンテンツの中に、不可視の状態に埋め込むことができる

コンテンツに埋め込まれた透かし情報は不可視であるため、利用者はその存在を意識することはない。例えば、画像データに透かしを埋め込んでも画像フォーマットは変化しないため、透かしを埋め込んだコンテンツに対する閲覧や流通は、オリジナルのコンテンツに対してと全く同じ方法で可能である。つまりコンテンツを利用するためのシステムは透かしを埋め込む前のコンテンツと透かしを埋め込んだ後のコンテンツで同じものが利用可能である。

(2)透かしを埋め込んだ者(あるいはその代理人)が、必要なときに抽出する事が可能である

コンテンツに埋め込まれた透かし情報は必要に応じ抽出され、用途に応じて利用される。例えば著作権管理の目的で電子透かしが利用される場合には、透かし情報の取り出しをエンドユーザーには行わずに著作権の管理者のみが行えるようにするという仕組みが用いられる。これは暗号化技術におけるキーのような情報を設定し、キーを用いなければ情報が取り出せないような仕組みを設けることによって可能となる。著作者へのコンタクトを行うためにエンドユーザーにも透かし情報の取り出しの手段を提供している方式もある。

(3)透かしは、コンテンツを加工しても残り、抽出が可能である

透かしとして埋め込まれた情報は、コンテンツに対する加工(拡大・縮小処理、圧縮処理、一部分の切り出し)に対しても耐性を持つことが望ましい。ただし、極端な加工(大幅な縮小、圧縮処理など)が行われた際にも透かし情報が残るようにすることは困難であるが、一般にそのような加工が行われた後にはオリジナルのコンテンツのクオリティもかなり低下しているため、保護すべき対象としては扱われない。

また、利用用途によってはコンテンツを印刷等でアナログメディアに変換した際にも透かし情報は残っていることが望ましい。この場合、透かし情報の取り出しにはスキャナなどを用いてコンテンツを再びデジタル情報にする必要がある。

現在のところ、ある特定の電子透かしの手法を用いて、上記のすべての加工に対して十分な耐性を持たせることは困難である。よって、コンテンツの用途に応じて適切な透かし技術を利用していく必要があるだろう。

(4)コンテンツの利用価値を保ったまま第三者が電子透かしを除去するのは困難である

仮に不正を試みる第三者が電子透かしの入ったコンテンツに加工(ノイズの付加、フィルタ処理など)を加え、透かし情報の除去を試みたとしても、もとのコンテンツのクオリティをかなり損なうほどの加工を行う必要があるため、もとのコンテンツと同様の利用価値を持ったものとしては利用できない。

以上のような特徴から、マルチメディアコンテンツの著作権保護の手段として電子透かしが注目されている。

4. 電子透かしの応用例

本章では電子透かしが実際に利用されている事例をいくつか紹介する。

ノンパッケージ型の流通に実際に電子透かしを取り入れられているサイトも増えてきており、国内ではミュージック・シーオー・ジェーピー(<http://www.music.co.jp/>、図1)がノン・パッケージ流通で様々なデジタルコンテンツの販売に取り組んでいる会社として注目を集めている。

同社では総合的なデジタルモールを構築し各種のデジタルコンテンツを販売しているが、コンテンツの著作権保護手段として電子透かしを積極的に利用していることでも知られている。

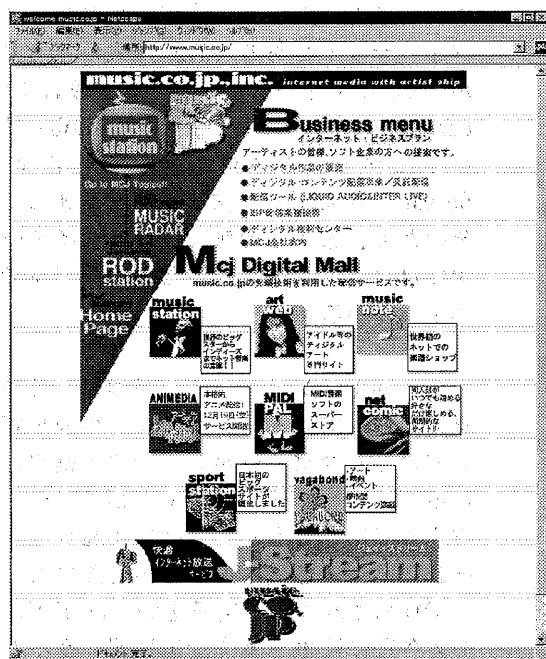


図1: music.co.jp

同サイトの music station というエリアでは、音楽データの配信を行っている。ここで用いられている音楽配信技術は Liquid audio 社の Liquid Audio という技術であるが、この技術では配信される音楽データに電子透かしを埋め込むことが可能になっているため CD クオリティの音質の音楽配信が可能になっている。

MIDI PAL というエリアでは MIDI 形式の音楽データの販売を行っているが、各 MIDI データにも電子透かしが埋め込まれている。MIDI データは音の波形情報を記録するのではなく、電子楽器の制御情報を記録したフォーマットなため一般的な音声向けの電子透かしの手法は使えないが、制御情報そのものを微妙に変化させることで電子透かし情報を埋め込んでいる。

music note というエリアでは楽譜データの販売を世界で初めて行っている。楽譜データは Adobe 社のポータブルなドキュメントフォーマットである PDF 形式になっているが、ここにも電子透かしが埋め込まれている。PDF フォーマットは、同じく Adobe 社が開発したページ記述言語として有名な Post Script と似た形式で文書情報を記述している。そのため、透かし情報は最終的なイメージ情報ではなく、ページ記述言語のレベルで埋め込まれている。

Art web というエリアでは写真や絵のデータを販売している。フルカラーの静止画に対しては様々な電子透かしの手法が提案されているが、インターネット上で画像データを転送するにはどうしても画像圧縮が伴うためそれに耐えうる電子透かしが必要になる。ここで採用されている電子透かしは JPEG をはじめ各種の画像圧縮や加工に耐えうるものが採用されている。

ANIMEDIA というエリアでは動画のストリーミング型配信技術を用いて、アニメーションの配信サービスを行っている。ここで配信されている動画データの中にも電子透かしが埋め込まれている。

同社では、電子透かしの利用については現在の著作権保護用途だけにとどまらず、将来はデジタル権利センターとの組み合わせにより、幅広いデジタルコンテンツの管理に利用するとしている。

また、インターネット上での透かし技術の利用を補完するものとして、検索エンジンなどで用いられているロボット技術を用いて世界中のサイトを巡回し、ホームページ上の静止画や音楽データを取得し、電子透かしの読み取りを自動的に行うことによりネットワーク上でのコンテンツの不正利用を監視するシステムも開発され、実際にサービスが開始されている。

現在一般家庭で利用出来るインターネットの回線容量は限られているため、数百メガバイトといったデータ量を必要とするデータの転送には無理がある。こういった用途には従来の CD-ROM や DVD などのメディアが当面使われていくことになるであろう。

その CD-ROM を利用したマルチメディアタイトルも数多く発売されているが、例えば写真や絵画を納めたタイトルでは画像データの不正コピーなどの問題があるため、技術的には高精細画像のデータを納めることが可能なにもかかわらず、やむなく解像度を落としたというケースが多かった。

しかし、不正利用への抑止力として画像データに電子透かしを埋め込むことにより高精細な画像データの収録が可能になって

きている。

実際に電子透かしを埋め込んだ画像を用いた CD-ROM タイトルの例に、日本経済新聞社から発売されている「CD-ROM 加山又造の世界」がある。これは日本画家の加山又造画伯の作品集であるが、従来電子メディアでは出版するのが難しいとされた高精細の画像データを電子透かしによる保護により可能としたものである。同様の試みが今後写真集などのタイトルでも行われていく予定になっている。

また、映画「エヴァンゲリオン」で有名なアニメ制作会社 GAINAX 社は制作したアニメーション関連の画像や音声データを CD-ROM で販売しているが、こうしたデータが熱心なファンによりホームページ上で勝手に使われてしまうといった問題が起きていた。

これに対処するためにデータそのものに電子透かしが入れられ、不正利用の抑止に効果を上げている。

5. 電子透かしの今後

現在電子透かしの利用に於いて問題とされるものに、電子透かしそのものに対するクラッキングがある。

これは電子透かしのアルゴリズムの裏をかくことにより電子透かしを消去するようにコンテンツを操作しようとする攻撃である。

実際商用の電子透かしのツールに対してもインターネット上で専用のクラッキングツールが出回るといった問題も起きている。

この問題に対しては技術レベルでも様々

な対策が検討されているが、最近ではこういったクラッキングツールの使用自体を違法とするような法整備の動きも出てきている。こうした取り組みとともに今後の電子透かし技術の役割に期待したい。