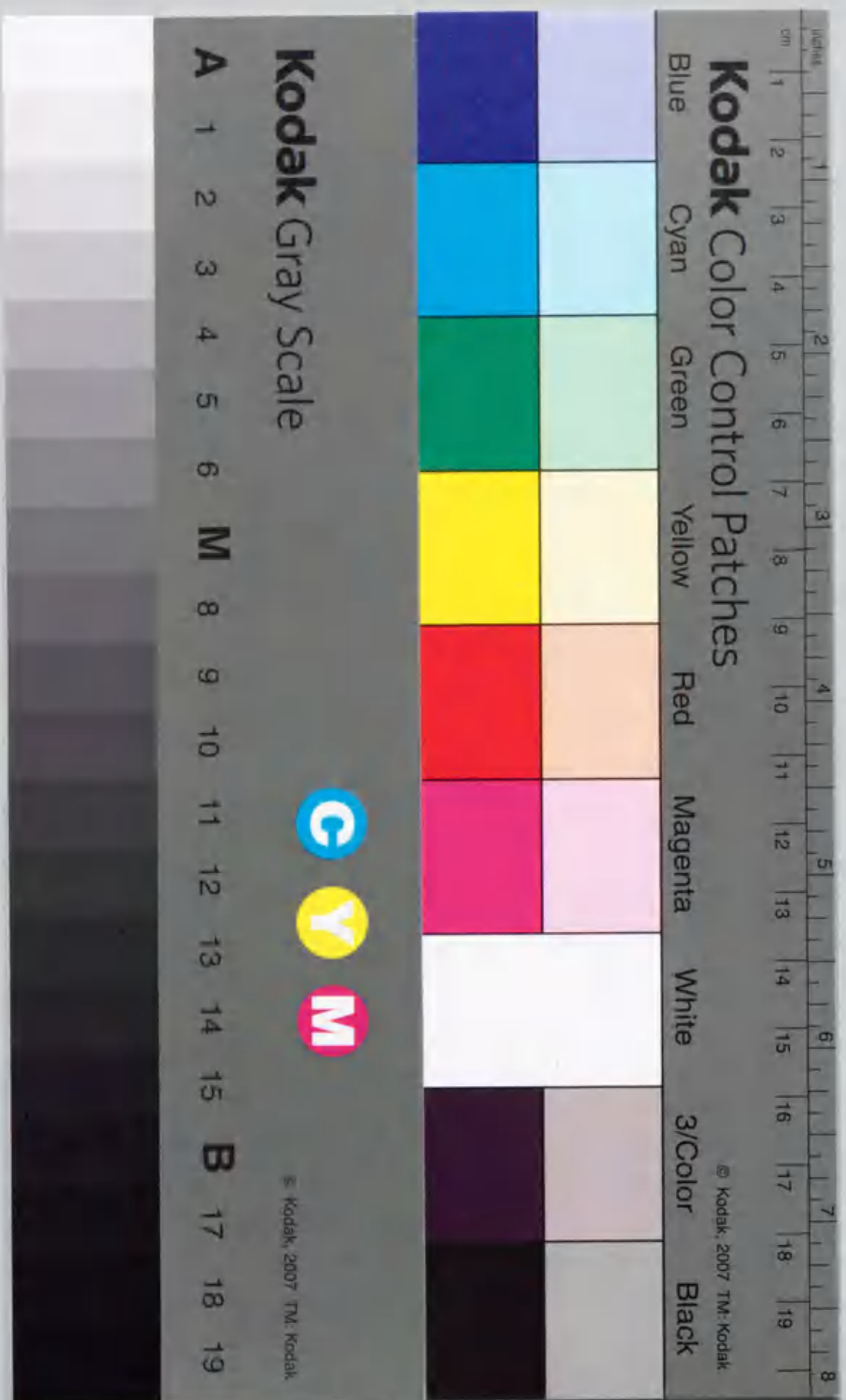


電子的著作権管理システムのモデル化と  
システム構造の特徴分析

鈴木裕利

名古屋大学大学院人間情報学研究科

2000年度



報告番号 甲第 4969 号

①

電子的著作権管理システムのモデル化と  
システム構造の特徴分析

鈴木 裕利

名古屋大学大学院人間情報学研究科  
物質・生命情報学専攻

2001年1月

# 目次

目次

i

図表目次

iv

<b>第1章 序論</b>	<b>1</b>
1.1. 本研究の背景と目的	1
1.2. ECMS の概要	2
1.2.1 新しい技術による著作権管理	2
1.2.2 ECMS の代表的概念	2
1.2.3 ECMS における商用システムの位置づけ	7
1.3. 本論文の構成と概要	7
<b>第2章 ECMS の基本構造のモデル化と 商用システムの特徴分析</b>	<b>10</b>
2.1. 商用 ECMS の出現	10
2.2. ECMS の基本構造のモデル化	10
2.2.1 調査事例	11
2.2.2 ECMS の基本機能の提案モデル	12
2.2.3 提案モデルの検討	14
2.3. 提案モデルと商用システムの対応と特徴分析	17
2.3.1 提案モデルと商用システムの対応	17
2.3.2 商用システムの特徴	21
2.4. 著作権保護機構の観点からの商用システムの特徴分析	21
2.4.1 著作権保護機構に関連する要素技術	22
2.4.2 各商用システムにおける著作権保護機構の特徴	24
2.5. まとめ	25

<b>第3章 ECMSのモデルに基づく</b>	
<b>「デジタル音楽配信システム」の特徴分析</b>	<b>27</b>
3.1. 実用化の進むデジタル音楽配信システム .....	27
3.2. デジタル音楽配信システムの特質と一般的なシステムの流れ .....	28
3.3. デジタル音楽配信システムへの提案モデルの適用 .....	30
3.4. デジタル音楽配信のシステムの特徴 .....	32
3.4.1 調査事例 .....	32
3.4.2 代表的事例の特徴 .....	32
3.4.3 代表的事例の構造的特徴 .....	35
3.4.4 デジタル音楽配信システムのシステムの特徴 .....	35
3.5. 基本機能を実現する要素技術から見た デジタル音楽配信システムの特徴 .....	36
3.5.1 基本機能を構成する要素技術 .....	36
3.5.2 要素技術から見た代表的システムの特徴 .....	40
3.6. まとめ .....	42
<b>第4章 音楽配信システムと汎用ECMS</b>	<b>43</b>
4.1. 音楽配信システムにおける固有の仕様の出現 .....	43
4.2. 固有の仕様の出現の背景と商用ECMSの対応 .....	43
4.2.1 技術的要因 .....	43
4.2.2 システム利用の多様化 .....	44
4.2.3 商用ECMSの対応 .....	45
4.3. 音楽配信におけるECMSの特徴 .....	45
4.3.1 機能における特徴 .....	46
4.3.2 システムにおける特徴 .....	46
4.4. 今後のECMS .....	47
4.4.1 予想される今後の配信ビジネス形態 .....	47
4.4.2 求められるECMS .....	47
4.4.3 考察 .....	49
4.5. まとめ .....	49

<b>第5章 結論</b>	<b>51</b>
謝辞	54
参考文献	55
関連発表論文	59
関連著書	60

## 図表目次

### [第1章]

図 1.1 コピーマートのイメージ図 .....	3
図 1.2 Xanadu の基本概念 .....	5
図 1.3 インターネット上での Xanadu のイメージ .....	5
図 1.4 超流通システムの実現例 .....	6

### [第2章]

図 2.1 Infoket システム .....	12
図 2.2 ECMS の基本機能のモデルと ECMS を構成する技術 .....	13
図 2.3 現実の社会における商品販売の概略 .....	15
図 2.4 ネットワーク上におけるコンテンツ販売の概略 .....	15
図 2.5 LivePublish .....	18
図 2.6 Cryptolope Technology .....	19
図 2.7 ECMS における著作権保護機構の位置づけ .....	22
図 2.8 復号鍵方式 .....	23
図 2.9 アクセス権方式 .....	23
表 2.1 各商用システムの著作権保護機構の特徴 .....	25

### [第3章]

図 3.1 ECMS の基本構造のモデルとデジタル音楽配信システムの 構成要素 .....	29
図 3.2 ECMS の基本機能のモデルと ECMS を構成する技術 .....	30
図 3.3 ECMS における著作権保護機構の位置づけ .....	37
表 3.1 デジタル音楽配信システムにおける ECMS の基本機能の 提供者 .....	31
表 3.2 BaySide における基本機能 .....	33
表 3.3 bitmusic における基本機能 .....	33
表 3.4 Liquid Audio における基本機能 .....	34

表 3.5 システム単独型とシステム統合型のイメージ .....	35
表 3.6 代表的な音声圧縮フォーマット .....	38
表 3.7 ソフトウェアによる使用と利用の管理 .....	38
表 3.8 ハードウェアによる使用と利用管理に使われる記録メディア .....	39
表 3.9 デジタル音楽配信システムに使われる代表的な決済方法 .....	40
表 3.10 デジタル音楽配信システムの代表的システムの特徴 .....	41

### [第4章]

図 4.1 予想されるコンテンツ配信ビジネスの形態 .....	48
---------------------------------	----

## 第1章 序論

### 1.1. 本研究の背景と目的

現在、ネットワーク技術の急速な進歩とともに、ネットワークを介在する種々の情報の流通が発展しつつある。流通する情報は、テキスト、画像、音声等、多岐にわたり、総称してデジタルコンテンツと呼ばれる。そして、電子出版、電子図書館等、様々なデジタルコンテンツ流通システムの提案や構築が行われている。それらのシステムの進展においては、デジタルコンテンツの著作権保護問題の解決が最も重要な課題の一つとなっている。

これは、デジタルコンテンツが、コンピュータ等の機械による複製が非常に容易であること、また、できあがった複製物は劣化が無く、原本と全く同一の品質を持つためである。さらに、原本の編集や加工もコンピュータ等を使って簡単にできるため、二次的な著作物の制作も容易である。そのため著作権を持つ制作者は、自己の作品が無許可で複製されたり、加工されたりすることをおそれるため、デジタルコンテンツとしての流通に消極的にならざるを得ない。このような状況から、人々が望んでいるコンテンツが供給されず、デジタルコンテンツ流通システムの普及が促進されない要因の一つとなっており、著作権保護問題の解決が強く期待されている。

著作権保護のためのアプローチとしては、第一に、法律による規制等の制度的アプローチが存在する。著作権に関する制度の国際基準となるのは、1886年に締結されたベルヌ条約であり、これをもとに各国の国内法が制定されてきた。しかし、現代においては、著作物の多様化、デジタル技術による編集・コピー技術の高度化等、様々な環境の変化により、ベルヌ条約の原則は様々な不適合を生じている[1]。その後、ベルヌ条約を管理するWIPO（世界知的所有権機関）により、新しい技術環境に対応するためにベルヌ条約を補完する、WIPO著作権条約とWIPO実演・レコード条約が1996年に採択された。また、米国主導で、WTO（世界貿易機関）がTRIPs（知的所有権の貿易的側面に関する協定）を1995年に実現させた。これらの条約と協定は異なる理念を持つため、その関係は様々な矛盾を持つが、多くの国がこの両者に参加し、国内法に反映させているといえる。

さて、デジタルコンテンツの著作権保護には、以上のような制度的背景が存在するが、実際的な問題として、急速な技術の進歩に対しては不十分で、マルチメディアと呼ばれるような多様化したコンテンツの保護には、新たな権利処理のシステムの創造が必要とされる[2]。また、インターネットに代表される、国境を越えたネットワーク上で流通するコンテンツの権利が、どの国の法において保護されるべきかについても、明確になっていないといえず、何らかの対応が必要とされる[3]。しかし、基本的理念や目的のレベルにおいてさえも、異なる枠組みが存在し、対立する状況であり[4]、制度的なアプローチには時間を要することは明

らかである。

そこで、期待されているのが技術的なアプローチによる解決であり、「電子的著作権管理システム (ECMS=Electronic Copyright Management System)」と総称される。本研究ではこの ECMS に着目し、デジタルコンテンツ保護のために、実際に利用可能で望ましい ECMS がどのようなものであるかについて考察することを目的とする。

これまで、ECMS に関しては、「コピーマート」「超流通」等、基本的な枠組みの提案である概念モデルの提唱、及び、その実現をめざすグループによる研究[5][6]と、現実のニーズから実際の商用システムを開発するグループによる研究[7][8]が主として行われてきた。前者は、基本的なアイデアの提案であるため、システムとしての本格的な実現はこれからの課題となっている。これに対し後者は、実用性は高いが、個別に開発されたものであり、ECMS として望ましいシステムであるかどうかは不明確である。インターネットの発展に伴い、デジタルコンテンツ流通のニーズが大きく高まっている現在、実際の ECMS の形を明らかにしておくことがきわめて重要になっている。

そこで、本研究では、ECMS の基本構造について汎用的なモデル化を行い、そのモデルに基づいて、商用 ECMS の特徴と、音楽配信ビジネスにおける ECMS の特徴を明確にする。そして、それらの特徴の比較から、今後の ECMS のあり方についての考察を行う。

なお、既存の ECMS に関する分析は、法的アプローチによるものや特定のモデルを対象としたものであり[9][10][11][12]、ECMS の基本的なあり方に言及したものではない。

## 1.2. ECMS の概要

### 1.2.1 新しい技術による著作権管理

前述したように、技術の発達により脅かされている著作権に対して、技術で保護しようとする動きが 1982 年に始まった [13]。大手の学術出版社が結成したコンソーシアムによる ADONIS (Advanced Document Over Network Information Services) である。その後、これらの計画は EC (European Communities) 委員会によって支援され、1990 年代に CITED (Copyright In Transmitted Electronic Documents) という実験システムに集約された。その後、著作権管理の電子化は進んでいったが、インターネットに代表されるネットワークの急速な進展により、ネットワーク上のコンテンツの保護への対応が必要となった。そこで、電子化された著作権管理システムのネットワーク版という位置づけで、ECMS (Electronic Copyright Management System: 電子的著作権管理システム) の実用化への取り組みが始まった。次項では、ECMS の代表的概念について言及する。

### 1.2.2 ECMS の代表的概念

ECMS に関し、これまでに多くの概念が提案されてきているが、代表的なものとして、法学者の北川善太郎の提案による「コピーマート」、技術者の提案によるものとして、T.H.Nelson の「Xanadu」、森亮一の「超流通」が挙げられる。また、企業、大学の研究機関による「IPRP-ECMS」[14]、「Trusted Systems」の提案や、日本の IPA (情報処理振興事業協会) [15]、欧州の IMPRIMATUR (Intellectual Multimedia Property RIghts Model And Terminology for Universal Reference) < <http://www.imprimatur.net/> >、等の調査研究プロジェクトによる提案も発表されている。本項では、代表的概念である、「コピーマート」、「Xanadu」、「超流通」、「Trusted Systems」について概略を説明する。

#### (1) コピーマート (著作権市場) [5](<http://www.copymart.gr.jp/>)

現実世界の市場 (マーケット) のようにネットワーク上にデジタルコンテンツ用の市場 (コピーマート) を作るものとするものである。例えば、「映画音楽市場」「風景画市場」というようなコンテンツの種類ごとの市場や、「AAA 書店市場」「BBB 博物館市場」というような主催団体によるものなどである。利用者はネットワーク上で希望するコンテンツのある市場を探し、そこに明示されている価格や利用条件を承諾すれば、売買が成立するという仕組みである。また、販売したいコンテンツを持っている制作者 (登録権利者) は、販売に関する条件を明示して市場にコンテンツを登録する (図 1.1 参照)。

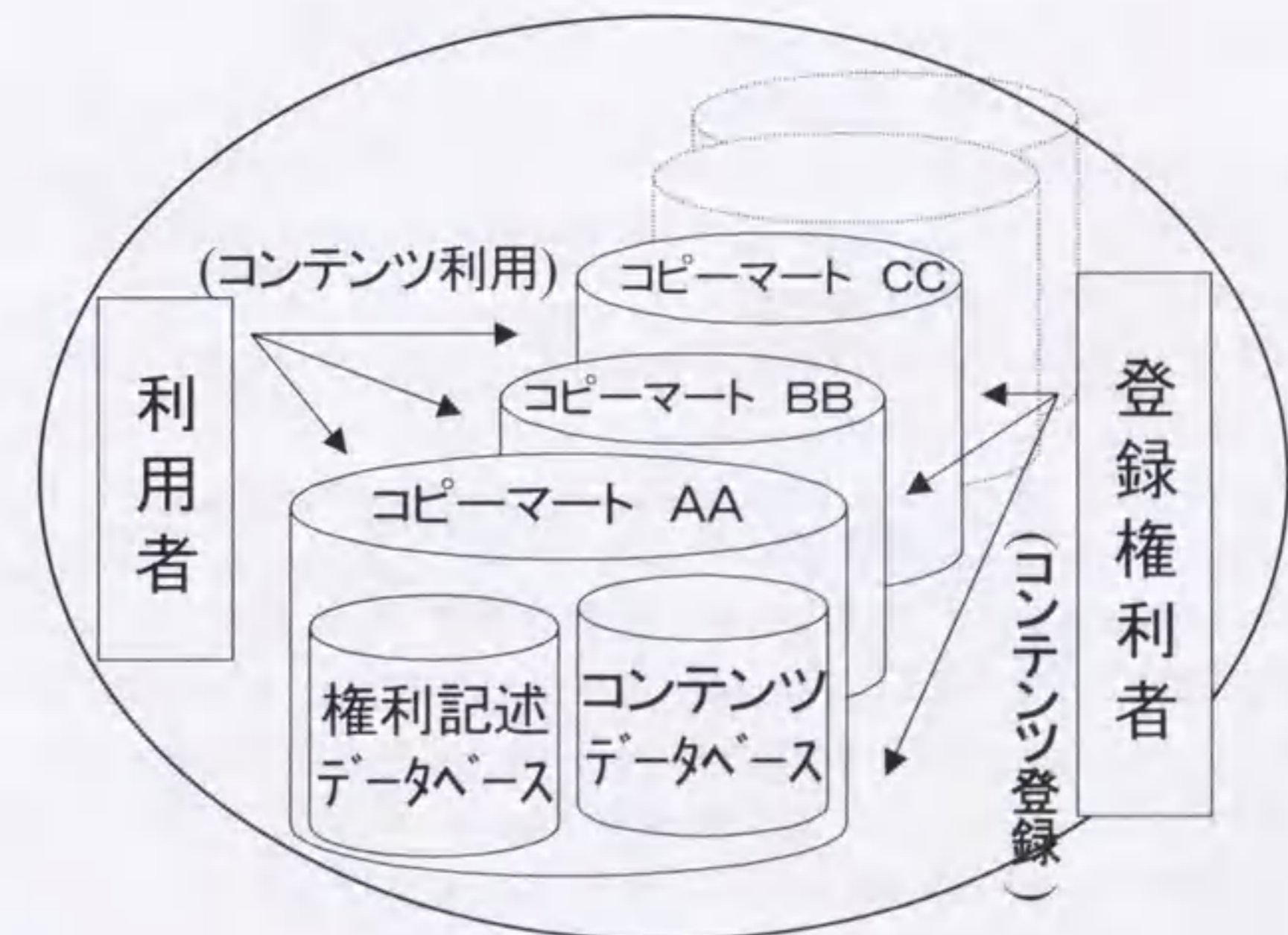


図1.1 コピーマートのイメージ図



現在、日本においては、実際の著作物が流通する「事業の流れ」と、著作物の利用許諾の手続きを行うための「著作権処理」が切り離されて行われている（著作権アウトサイド社会）。そして、文字、音楽、映像等、個別の著作権処理が必要であり、これらをミックスしたマルチメディア作品などでは、煩雑な権利処理を多重に処理しなければならないという困難が伴ってしまう。このため、ハイテクノロジーを駆使した電子図書館等の有用なアイデアも生かされていない。そこで、「著作権利用の原点＝著作者と利用者間の契約・合意である」という観点から発想を転換し、「契約がなければ著作権侵害であり、契約があればそうではない」と考え、「著作権処理」を「事業の流れ」に内包しようとする構想が先のコピーマートである。つまり、著作権処理された情報（著作物）から構成される情報社会（著作権インサイド社会）に移行しようとするものである。

現在、提案者である北川等のグループは上記構想の実現のために、具体的なプロトタイプ of 構築に取り組んでいるが[16]、「この構想は既得権益の調整に手間取り、完成までに時間を要する」[13]とされている。しかし、国会における著作権等管理事業法案の可決(00.11)により、著作権管理が許可制から登録制に改められることになった。よって、新たな団体や企業にも参入の道が開かれ、独占的な集中管理団体が独占的に著作権処理を行う現行制度が変わっていくことにより、コピーマート構想の具体化は早まる可能性が出てきたといえるかもしれない。

(2)Xanadu[17][18](<http://www.xanadu.net/>)

(<http://www.xanadu.com.au/>)

1970年代にT.H.Nelsonは、それまでの紙メディアをベースとするドキュメント管理技術に不満を持ち、「Xanadu Project」としてハイパーテキスト型システムの概念設計を行った。その主要な点を以下にまとめる。

- ・オリジナルのドキュメントから、利用者は必要なユニット（部分）を使用し、新しいドキュメントを作成できる。
- ・使用については、実際にはリンクをはるのみであり、オリジナルの改変は許されない。
- ・「リンクをはる行為」も知的創作と見なす。よって、新しいドキュメントの利用者は、オリジナルドキュメント制作者とリンク設定者に著作権料を支払う（図1.2参照）。

当時は「実現不可能な理想のシステム」と言われたこの概念は、1990年代に開発されたWWWとインターネットの普及により現実化した。WWWの開発者はXanaduに触発されてシステムを作ったと言われており、図1.2のようなXanaduの基本概念を可能にし、図1.3に示すような営利的な著作権料徴収システムが構築される可能性を生み出したといえる。

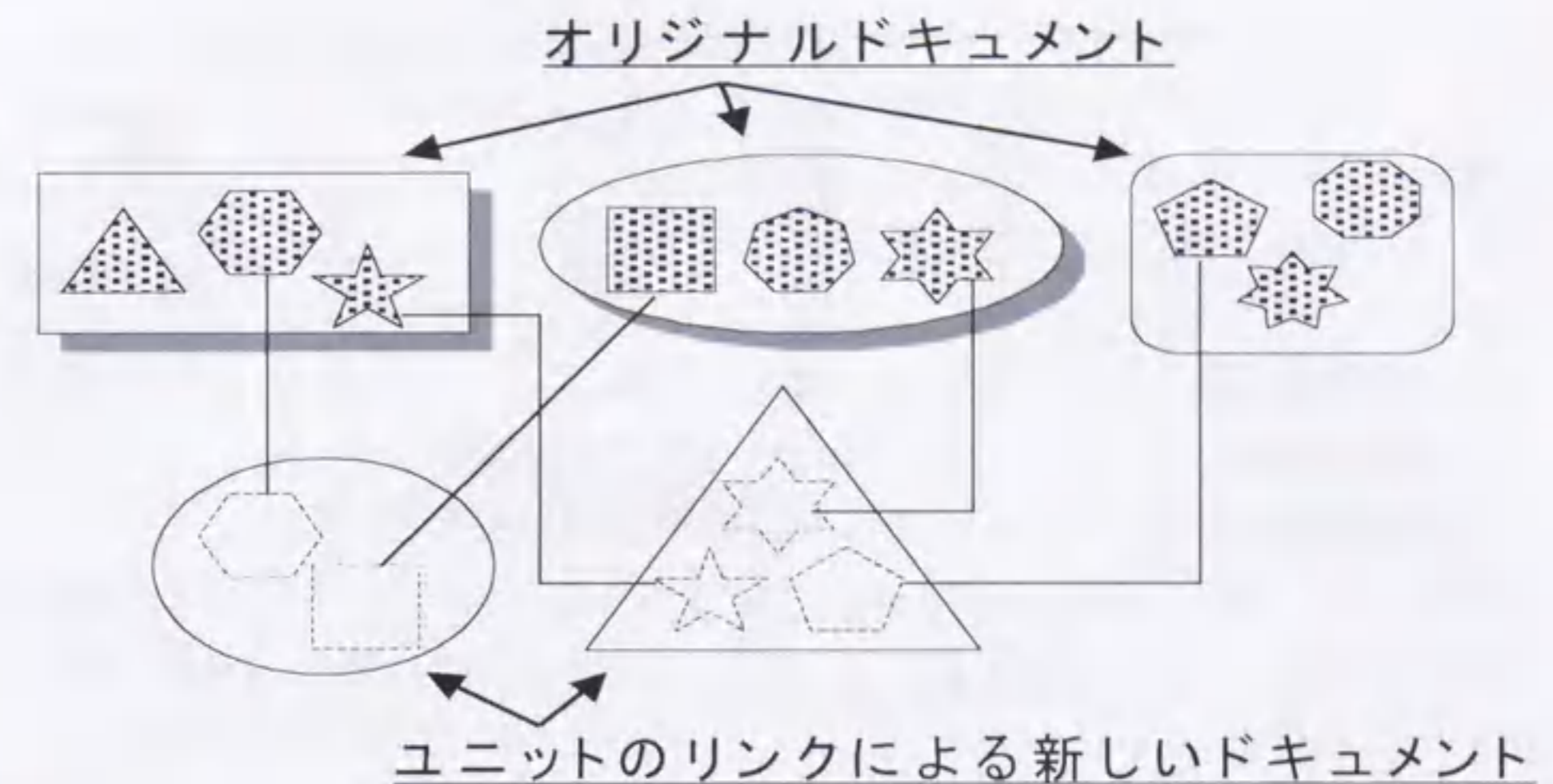


図1.2 Xanaduの基本概念

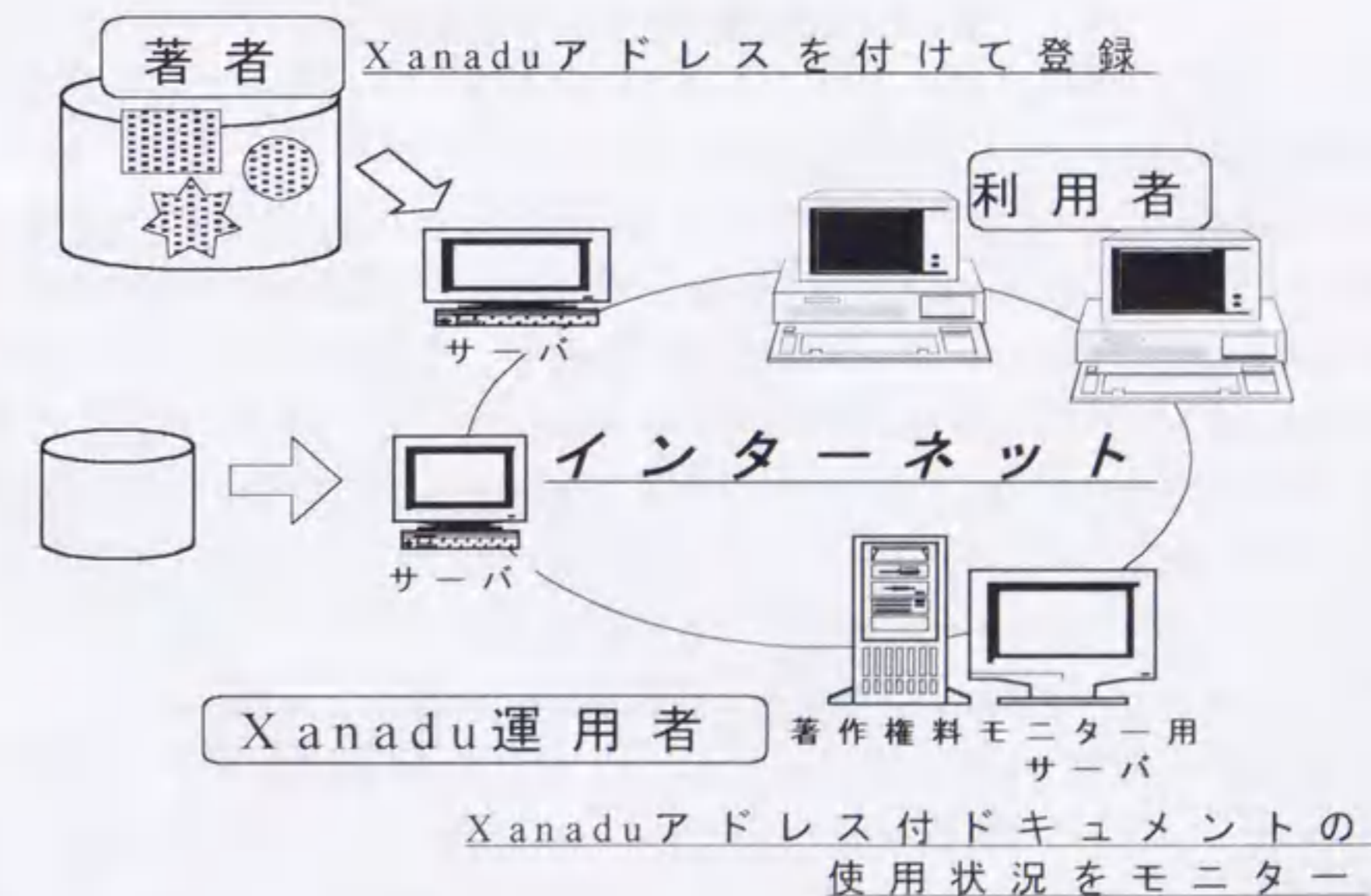


図1.3 インターネット上でのXanaduのイメージ

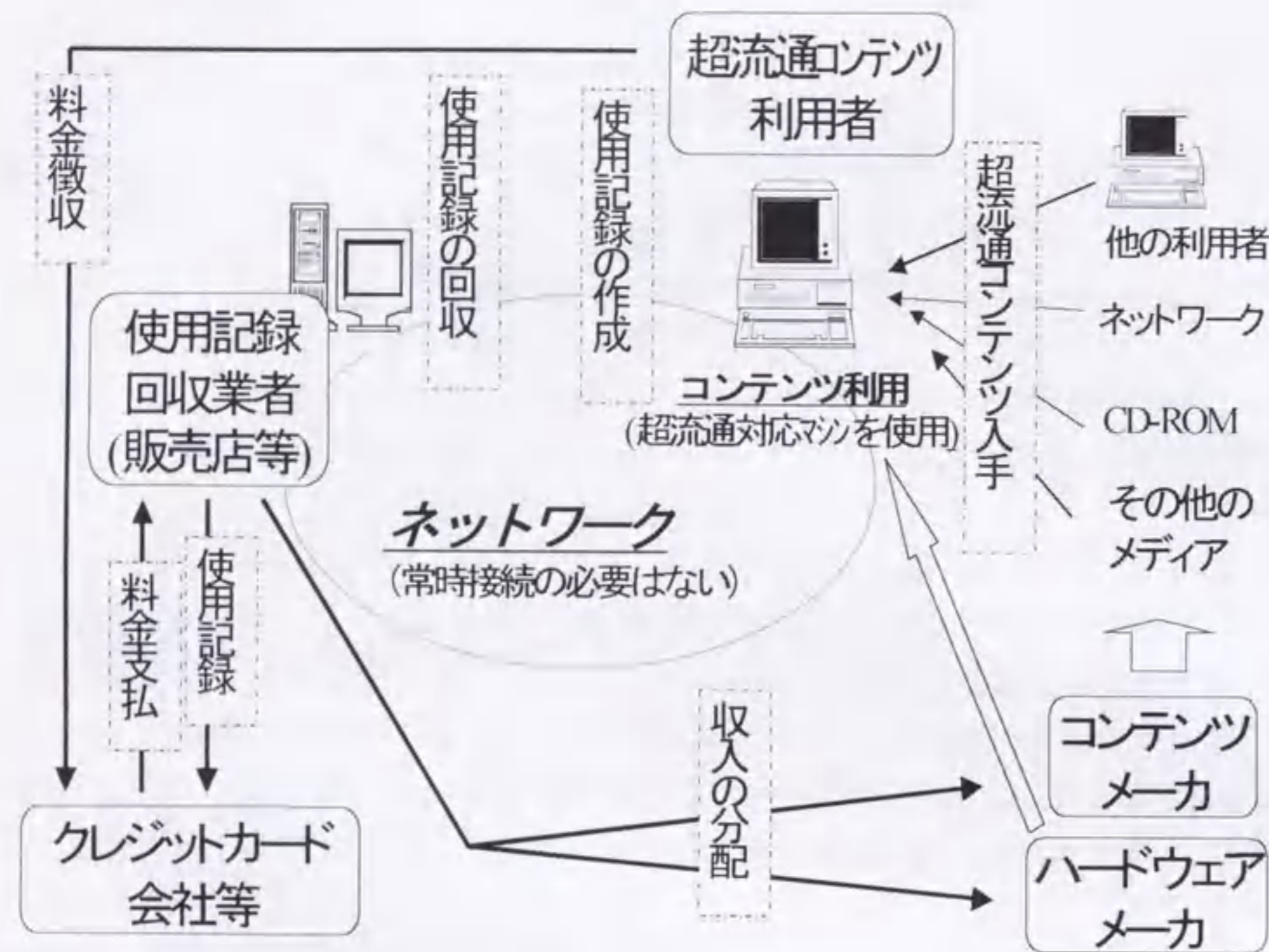


図1.4 超流通システムの実現例

(3) 超流通 [6][19](<http://sda.k.tsukuba-tech.ac.jp/SdA/>)

1983年に森亮一によって提唱された、デジタルコンテンツの適切な流通を実現するための構想である。「デジタルコンテンツの所有」に対する課金ではなく、「デジタルコンテンツを利用」することに課金するという考えである。電気や水道と同じように、利用者がどのくらい情報を利用したかを計測し課金するシステムである。よって、どのような経路によって入手したかは問題ではなくなり、「コピー」による大量の複製物が存在したとしても、利用された時点で課金されることにより、コンテンツ提供者には「利用料」として適切な支払いが行われるというものである。図1.4に超流通システムの例を示す。

利用者は、ネットワークからのダウンロードや他の様々な方法によって超流通コンテンツを入手する。他の利用者からの複製でもかまわない。利用者は、超流通ラベルリーダー内蔵のマシンによってコンテンツが利用できる。そしてその利用状況が、使用記録としてラベルリーダーに記録される。利用者がネットワークに接続すると、販売店等の業者に使用記録が回収される。この記録に基づき、クレジットカード会社等の決済機関に業者は料金を請求し、支払いを受ける。その後、回収業者、コンテンツメーカ、ハードウェアメーカによって、そ

の収入が分配される。また、クレジットカード会社は利用者に料金の請求を行う。これにより、使用の状況に応じた料金の徴収が可能となる。

この構想については、特殊なハードウェアの普及が前提となるため、完全なシステムの浸透には時間を要すると思われるが、一部の種類のコンテンツに限定したシステムの開発、ハードウェアの機能をソフトウェアで代行するシステムの開発等により、部分的な実施が可能となっている。

(4) 信託システム [20]

信託システム (Trusted System) とは、デジタルコンテンツに関するルールに基づいて動作していることが保証できるソフトウェアとハードウェアのシステムのことである。具体的には、ルールとは、デジタルコンテンツに対する権利のことであり、複製、転送、貸借などを含む転送権、再生と印刷を許可する表現権、部分的な編集や他への引用をする転載権、バックアップ、保存のための権利、というカテゴリーに分類されている。そして、このルールを記述するための特別なコンピュータ言語を開発し、それを解読、実行できるコンピュータによって、許可された動作のみが可能となるシステムである。例えば、規定の値段を払わずにコンテンツを再生しようとすると、コンピュータによってその再生が拒否される、という仕組みである。

1.2.3 ECMSにおける商用システムの位置づけ

ここで、ECMSにおける商用システムの位置づけについて言及する。

前項の概念モデルに対し、本研究では、主として商用システムを調査、分析の対象とする。商用システムは、実際のコンテンツ流通システムの開発に伴って、著作権保護の仕組みが構築されたものである。一部、前述の概念モデルに基づいたシステムはあるものの (<http://www.tragoes.com/>)[21][22][23]、多くは現実のニーズから個別に作られたものである。そのため、実用性は高いが、その基本構造は不明確である。しかし、実際のニーズが反映されているということは、求められるECMSの構造の一部が具現化しているといえる。そして、その構造を明確にし、その特徴を比較、分析することにより、求められるECMSの構造を明らかにすることが可能であると考えられる。よって、本研究では、商用システムを対象とする分析を、ECMSがどのようにあるべきかを考察するためのアプローチの中心とする。

1.3. 本論文の構成と概要

以下では、本論文の構成と各章の概要について紹介する。

第2章では、ECMSの基本的な構造を明確にするために行ったモデルの提案について、最初に報告する。

まず、具体化された9事例の商用システムについて調査を行い、ECMSの基本機能のモデル化を試みる。次に、現実の商品流通との比較により、作成したモデルについての妥当性を確認する。そして、この作成したモデルを本研究の提案モデルとして位置づける。提案モデルは、「コンテンツ管理」「閲覧・検索」「受発注」「決済」「配送」「使用」「利用管理」の7機能から構成される。

次に、この提案モデルに基づき、各商用システムについて、システムとしての観点からの特徴を明確にする。そして、各商用システムは、「特定のネットワーク内に全機能を保有する自己完結的なタイプ」「決済機能が独立性を持つタイプ」「コンテンツ管理に特化したタイプ」の3タイプに分類されることを明らかにする。

さらに、「コンテンツ管理」「使用」「利用管理」の3機能について、著作権保護機構として位置づけ、着目する。そして、この機構を構成する要素技術に焦点をあてた観点から、各商用システムを持つ特徴について明確にする。その結果、「アクセス権方式」「単純復号鍵方式」「組み合わせ復号鍵方式」に分類されることを明らかにする。

以上のように第2章では、汎用的なモデルを提案することにより、個別的に構築された商用システムについて一定の分類を行い、ECMSの構造の明確化を行う。

第3章では、最も実用化の進んだデジタル音楽配信におけるECMSの特徴について、提案モデルに基づいた分析を行い、報告する。

最初に、実際に運用されている9事例の音楽配信システムについて調査を行い、先の提案モデルに基づき、システムとしての観点からの特徴を検討する。そして、既存の商用システムの形態を踏襲する「システム単独型」と、音楽配信ビジネスで初めて出現した「システム統合型」に分類されることを明らかにする。

さらに、著作権保護機構を構成する、「コンテンツ管理」「使用」「利用管理」の3機能について着目し、その要素技術についての観点からの特徴の分析を行い、音楽コンテンツ独自の仕様に対応するため、「ハードウェアによる使用」「ハードウェアによる利用管理」等の、機能の拡張が生じたことを明らかにする。

以上のように第3章では、提案モデルに基づいた音楽配信システムの分析により、他システムとの統合を前提とした柔軟なシステム構造の出現、音楽コンテンツ固有の仕様に対応するため機能の拡張の発生、さらに、コンテンツの価値に対応したシステムの種類幅の拡大等、音楽配信ビジネスによってもたらされたECMSの新たな特徴を明確にする。

第4章では、音楽配信システムにおいて、ECMSに固有の仕様が出現した背景と、その特徴について検討し、この検討を前提として考察した汎用ECMSの今後のあり方について、報告する。

最初に、音楽コンテンツ固有の仕様が出現した背景について、技術的要因、及び、配信システムの利用状況の変化という背景の、二つの側面から検討する。そして、技術的要

因としては、新たなコンテンツに対して、「汎用的技術の拡張よりも、特化した技術の導入がより効率的である」という選択がなされていることに関して言及する。また、システムの利用状況の側面からは、「利用形態の多様化」と「利用環境の多様化」という要因について報告する。

次に、音楽配信におけるECMSの特徴について、機能面とシステム面についてまとめる。

さらに、今後のECMSの望ましいあり方について、予想される配信ビジネスの形態をふまえて考察する。まず、予想される配信ビジネス形態を、「独立専門店型」「専門店集合型」「購入統合型」「マルチメディア販売型」として分類、システム構造を整理する。そして、これらに対応するために求められるECMSの要件を、「機能独立性」「相互運用性」「コンテンツ形式に対する柔軟性」とまとめる。その要件を満たすアプローチとしては、「コンテンツ形式依存タイプ」と「コンテンツ一元管理タイプ」が存在すると考えられ、両者の今後の実現可能性について考察する。

第5章では、本研究の成果についてまとめる。

## 第2章 ECMSの基本構造のモデル化と商用システムの特徴分析

### 2.1. 商用 ECMS の出現

ネットワーク技術の急速な進歩とともに、電子出版、電子図書館等、様々なデジタルコンテンツ流通システムの提案や構築が行われている。そこで、重要な課題となっているのが、デジタルコンテンツの著作権保護の問題である。その問題に対する解決策として期待されているのが、技術的なアプローチによる、「電子的著作権管理システム (ECMS=Electronic Copyright Management System)」である。前章で述べたように、その基本的な枠組みについては、「コピーマート」等の概念モデルの提案が存在する。しかし、これらは基本的なアイデアの提案であり、具体的なシステムとしての実現はこれからの課題となっている。これに対し、現実のニーズからECMSのシステムが実際に開発され商用化されている。これらのシステムは先の概念モデルとは逆に、実用性は高いが、個別に開発されたものであり、ECMSとして望ましいシステムであるかは明確ではない。また、ECMSに関する既存の分析は法的アプローチによるものや特定のモデルを対象としたものであり[9][10][11][12]、やはり、ECMSのシステムとしての基本的なあり方を明確にしているとはいえない。

そこで、本章では、具体的な商用システムの構造についての分析を基に、ECMSの基本構造のモデルを提案する。そして、そのモデルに基づき、各商用システムの特徴を明らかにする。

まず、具体化された9事例の商用システムについて調査を行い、ECMSの基本機能のモデル化を試みる。次に、現実の商品流通との比較により、作成したモデルについての妥当性を確認する。そして、この提案モデルに基づき、各商用システムについて、システムとしての観点からの特徴を明確にする。さらに、著作権保護機構として位置づけた機能について、それらを構成する要素技術に着目することにより、各商用システムの持つ特徴について明確にする。

### 2.2. ECMSの基本構造のモデル化

以下では、商用システムの構造の分析に基づいて行った、ECMSの基本構造のモデル化について言及する。

#### 2.2.1 調査事例

提案モデルの導出において、分析の対象としたECMSのメーカー名を以下に示す。括弧内は商品名を示す。

- (1)SecurePublish & LivePublish (NextPage(旧 Folio) & OpenMarket)  
<<http://www.nextpage.com/folio/>>
- (2)MediaShuttle・SECUREACE(富士通)[8]  
<<http://www.fujitsu.co.jp/hypertext/softinfo/product/net/secureac/>>
- (3)Cryptolope Technology (IBM)  
<<http://www.software.ibm.com/security/cryptolope/>>
- (4)MetaTrust (INTERTRUST)  
<<http://www.intertrust.com/>>
- (5)iManage (NETRIGHT)<<http://www.imanage.com/>>
- (6)Infoket(NTT)[7][24][25]
- (7)Vbox & ZipLock ESD (Preview Systems)  
<<http://www.previewsys.com/products/index.html>>
- (8)SoftLock CyberSales Solution (SoftLock)  
<<http://www.softlock.com/>>
- (9)E-Commerce System(Wave)  
<<http://www.wavesys.com/>>

なお、これらの事例については、その提案が、商用ECMSが出現した初期の頃から存在し、システム仕様等が公開されてきた事例をほぼ網羅的に選択している。その後、開発、発表された事例については、2.3.節以降の本文内で、関連する特徴に対応させて言及する。

以下ではモデルの導出に先立ち、ECMSの概略の理解のために、Infoketの事例を取り上げ説明する。

図2.1にシステム図を示す。デジタル商品は、あらかじめ管理情報とともに暗号化され、コンテンツ提供者のサーバコンピュータのコンテンツデータベースに登録される(a)。同時に復号するための鍵がInfoketセンターの鍵データベースに登録される。この暗号化された商品を、ECMSでは一般的に、「暗号化カプセル」または「暗号化コンテンツ」と呼ぶ。利用者側では、クレジットカードの決済ネットワークを通じて「電子クーポン」という電子的な貨幣を購入しておく(b,c,d)。そして利用者はコンテンツ提供者のサーバコンピュータにアクセスし商品閲覧し選択する(e)。暗号化されたカプセルが利用者に転送される(f)。利用者は

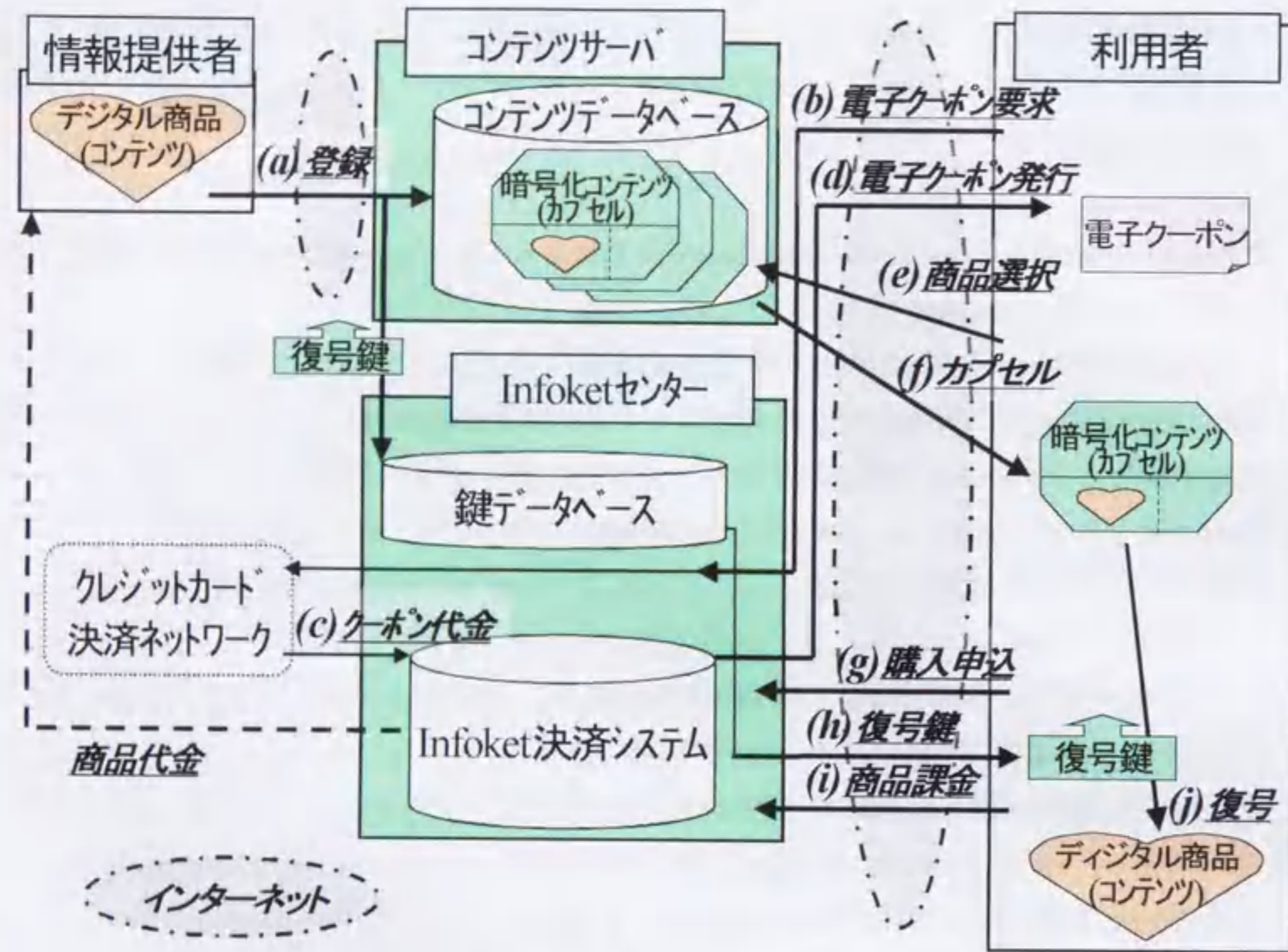


図 2.1 Infoket システム

Infoketセンターに購入の申込を行い(g), 復号鍵を受け取る(h). その際に商品代金が電子クーポンの残高より引き落とされる(i). 利用者は受け取った復号鍵でカプセルを復号化し, 使用可能な商品を手にする(j).

2.2.2 ECMSの基本機能の提案モデル

前述した9事例のシステム構造を分析し整理することにより, 図2.2の基本機能モデルが導かれた.

ここでのモデルの構成要素の検討には, 「デジタルコンテンツ」の流通に関する考察[26][27]を参考にしている. また, デジタル流通システムでは, 複製と流通の容易さのために, 必ずしも「著作物の所有=コンテンツへのアクセス資格」とはならないため, それらを分離した保護メカニズムが必要とされ[28], 独立したコンテンツ管理を持つシステムが, 実際の開発システムにおいても主流となっていることを前提としている.

図2.2では, コンテンツの提供者および利用者というそれぞれの立場において, 必要な機能という分類を表しており, 各機能を果たす実際のソフトウェアを保有するという意味ではな

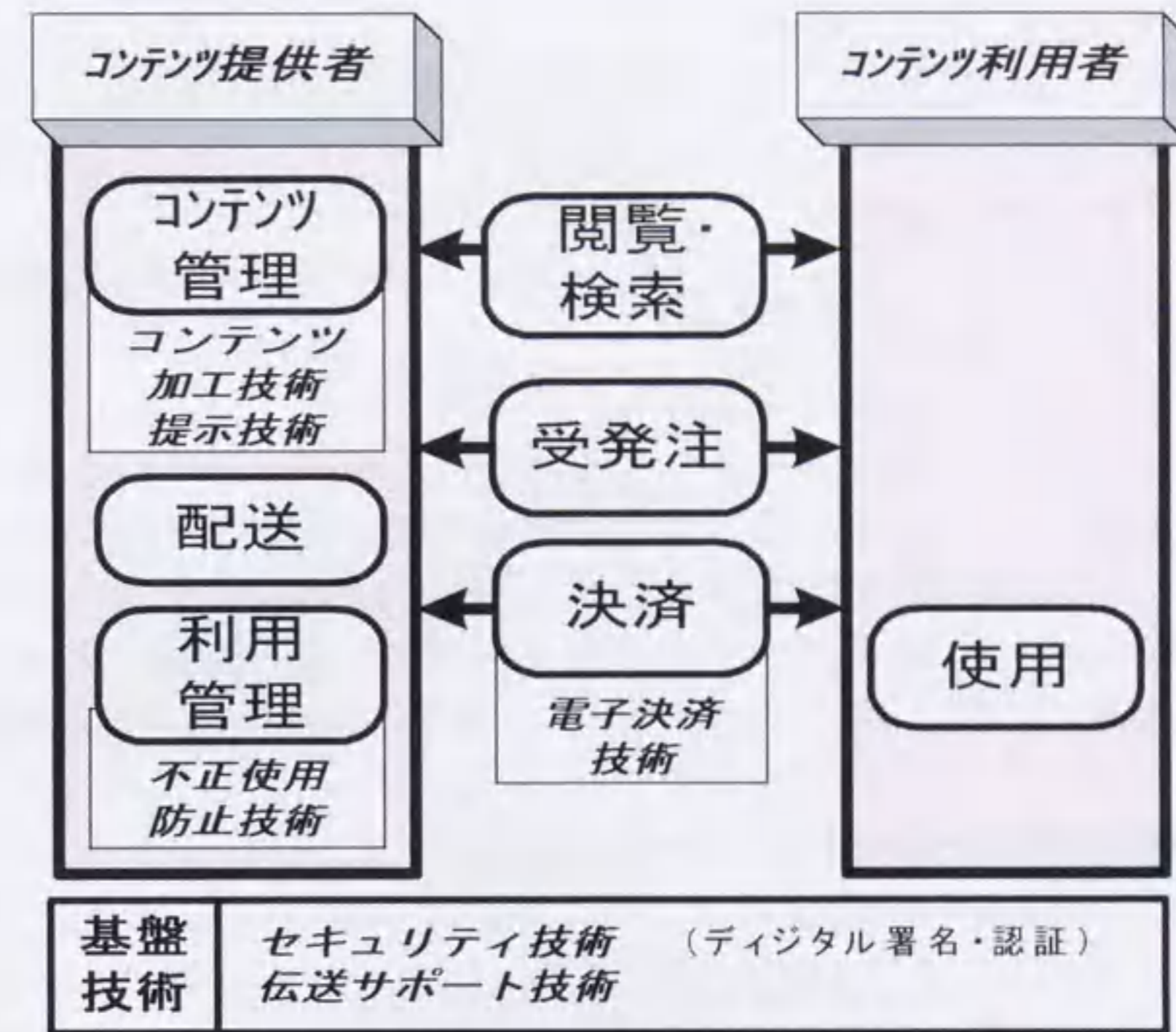


図 2.2 ECMSの基本機能のモデルとECMSを構成する技術

い. 以下では各機能及びECMSの基盤となる技術について説明し, さらに, 基本機能の実現のために必要とされる主要な技術についてまとめる.

(1) 基本機能

- コンテンツ管理 (contents management)  
ネットワーク上での, デジタルコンテンツの保護と流通の促進を実現するための機能.
- 閲覧・検索 (browse & search)  
デジタルコンテンツの入手を希望する利用者が, コンテンツを検索したり, コンテンツの抽象化やサンプルを閲覧するための機能.
- 受発注 (order)  
購入を決めた利用者が, ネットワークを通じて発注処理を行い, それに対して提供者が受注処理を行うための機能.
- 配送 (distribution)  
ネットワークを通じて, コンテンツを安全に送るための機能.
- 決済 (payment)  
コンテンツの正当な対価を回収するための機能.

・使用 (usage)

暗号化されているコンテンツを入手した後、ユーザーがアクセス資格等に基づいて、コンテンツ本体にアクセスする機能。

・利用管理 (usage management)

コンテンツの利用状態の管理、あるいは、入手コンテンツの無許可の転送やコピー等の、不正な二次使用に対して管理する機能。

・基盤技術 (infrastructure technology)

ECMSの実現のためには、セキュリティ技術と安全な伝送サポート技術が基盤として必要とされる。前者は、コンテンツへの不正なアクセスの排除や、安全な取引のため不可欠な技術である。デジタル署名や電子的な認証システムが開発されている。また後者は、例えば、クローズなネットワークで確立されつつあるEDI (電子データ交換) 機能を、オープンなインターネット環境でも利用可能とするような、より安全、確実な配送を可能にしようとする技術である。

(2)ECMSの基本機能を構成するための主要な技術

ここでは、前述の基本機能の実現のために必要と考えられる主要な技術について説明する。

・コンテンツ加工技術

ネット上での、コンテンツの保護のために必要な技術である。コンテンツを流通用に暗号化するための暗号化技術や、閲覧用の見本コンテンツを保護するためにスクランブルをかける、半開示技術等が代表的である。

・コンテンツ提示技術

コンテンツ全体の管理や、利用者に対する効果的なコンテンツ提示のため、効率的なデータベース技術や、効率よく検索を行うための技術が必要とされる。

・電子決済技術

既存のクレジット決済の他に、ECMSでは特に少額決済の需要が高く、電子マネーや電子クーポン等の技術が求められる。

・不正使用防止技術

コンテンツの不正利用の防止はECMSの主要目的であり、電子透かしや電子指紋等の技術を使用したシステムが開発されつつある。

2.2.3 提案モデルの検討

本項では、提案したモデルを現実社会における商品販売システムに適用した場合を検討し、モデルの妥当性を確認する。

(1)現実の商品販売システムの構造

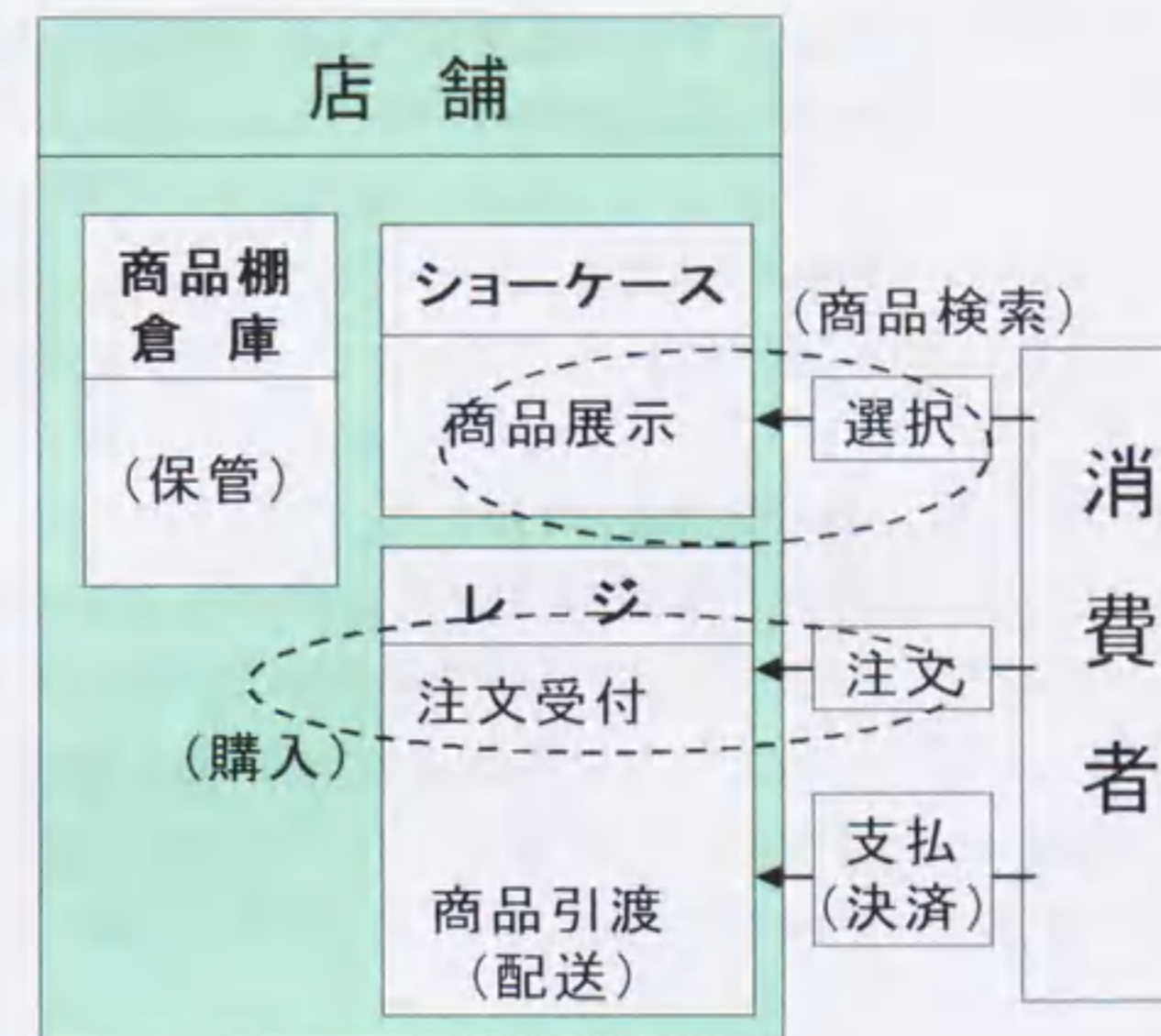


図2.3 現実の社会における商品販売の概略

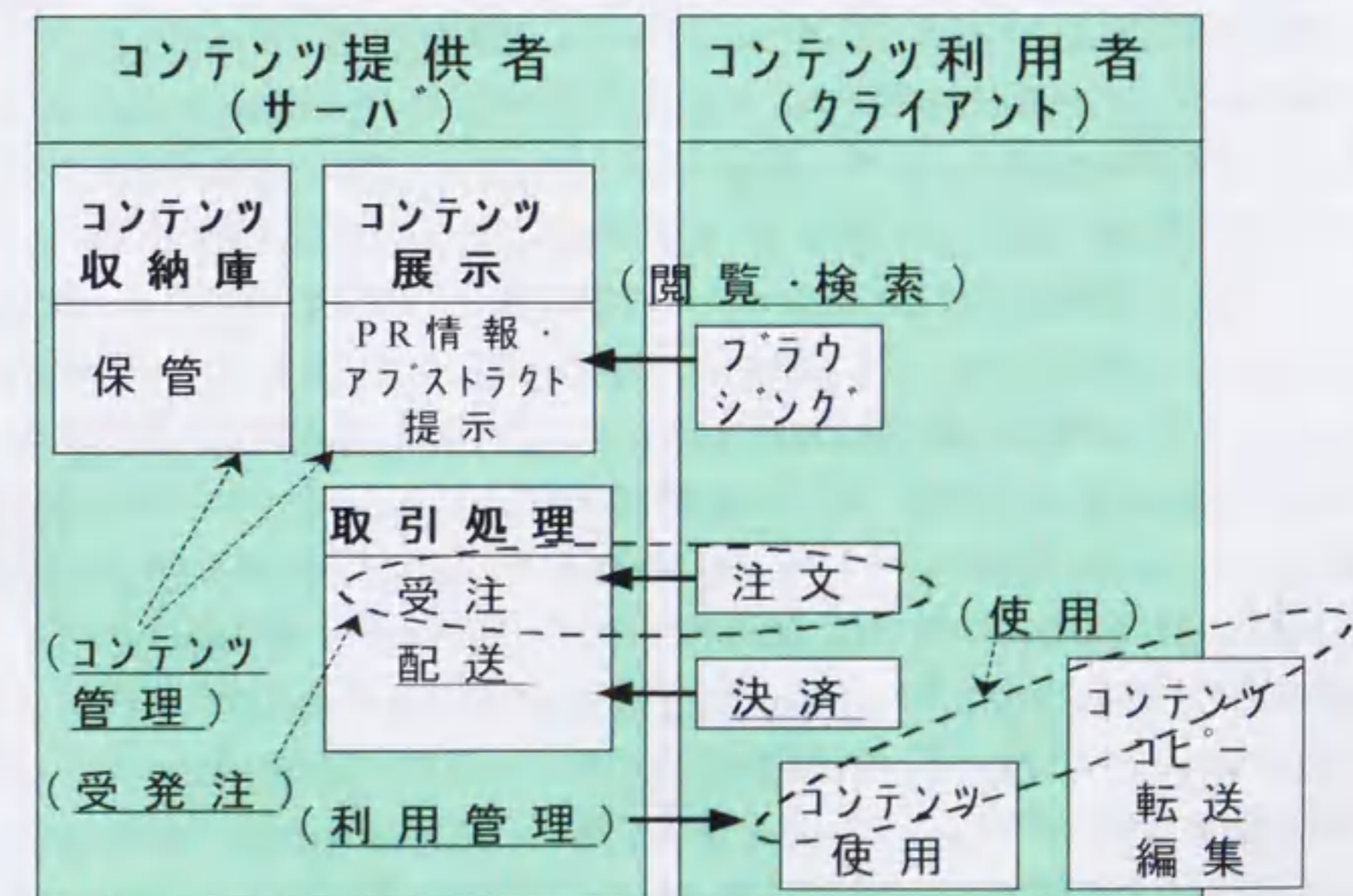


図2.4 ネットワーク上におけるコンテンツ販売の概略

実際の社会における商品販売には、取り扱う商品の種別により、様々な構造が観察される[29]。本文では「小売店での現金販売」というケースを前提として、実際社会における一般的な商品販売の構造を捉え、以下の(2)における比較の前提とする。図2.3にその構造の概略を示す。

- ・保管  
倉庫、商品棚等に、商品の在庫が保管される。
- ・商品検索  
ショーケース等に商品が展示され、消費者が選択を行う。
- ・購入  
消費者が希望する商品の注文を行い、小売店側が注文を受け付け、代金を明示し消費者に請求する。
- ・決済  
消費者が代金を支払う。
- ・配送  
商品が消費者に引き渡される。

#### (2) ネットワーク上のコンテンツ販売の構造と提案モデルの構成要素

前述した現実社会での商品販売システムの構造を前提として、ネットワーク上でのコンテンツ販売の構造を明確にし、提案モデルの構成要素の検討を行う。その結果を図2.4に示す。

まず、現実社会における「店舗」は「コンテンツ提供者」の「サーバコンピュータ」に置き換わる。そして消費者は店舗に出向くかわりに、コンピュータを利用してコンテンツ提供者のサーバにアクセスする。以下、ネットワーク上のイメージでは、消費者を「コンテンツ利用者」、利用者側のコンピュータを「クライアントコンピュータ」として説明する。販売されるコンテンツは、「倉庫」に該当するサーバコンピュータ内コンテンツ用収納庫（データベース）に登録され、保管される。そして展示用の情報としてコンテンツのアブストラクト等がサーバコンピュータ内に置かれる。以上は提案モデルのコンテンツ管理機能に該当する。そして利用者は、あたかも「ショーケース」で商品を選択するように、クライアントコンピュータから閲覧用ソフトウェアを利用して、それらの提示情報をブラウジングし希望のコンテンツを探す。これは閲覧・検索機能に該当する。購入するコンテンツが決まると利用者はクライアント側から「注文」する操作を行う。サーバ側はこの操作に対し注文を受け付ける「受注」処理を行う。これは受発注機能にあたる。受注処理が完了するとコンテンツがネットワーク上で配送され、「商品引渡」が行われる。これは配送機能である。その後、コンテンツの対価の「支払」として、モデルの決済機能に該当する電子的決済が行われる。ここまでの機能は現実のシステムと対応する機能である。

次に、サーバ側で決済の確認が行われると、配送されたコンテンツに対する使用が可能と

なる。これは、前述したようにデジタルコンテンツ特有の処理である。通常、決済前のコンテンツは暗号化され、決済完了と引き換えに復号化の処理がされることにより、使用可能なコンテンツになる。さらに、デジタルコンテンツは複製が容易なため、不正な二次使用の防止等の利用の管理が必要とされる。

以上のように、ECMSのモデルはその基本機能を現実の商品販売システムと対応させて解釈することが可能であり、モデルの妥当性が確認されるとともに構造の理解を深めることが可能である。

### 2.3. 提案モデルと商用システムの対応と特徴分析

#### 2.3.1 提案モデルと商用システムの対応

今回調査した9事例のシステムを基本機能の提案モデルに対応させて、分析した結果をまとめる。また、新たに発表されている関連するシステムについても言及する。

##### (1) Infoket(NTT)

ここでは、2.2.節で取り上げたNTTの「Infoket」(図2.1参照)について、モデルと対応させて説明する。コンテンツ管理機能は、コンテンツをデータベースに暗号化して登録する図中(a)が該当する。次に、閲覧・検索機能は、利用者がネットワークを通じて商品を選択する(e)が該当する。受発注機能は、利用者が購入の申込みを行って復号鍵を受け取る(g,h)が該当する。配送機能は、暗号化カプセルが利用者に送られる(f)にあたる。決済機能には、クレジット決済による電子クーポンの購入(b,c,d)と、電子クーポンの残高から商品の代金が引き落とされる(i)が該当する。使用機能には、暗号化カプセルを復号鍵で復号する(j)が該当する。利用管理機能としては、画像データについてのみ電子透かしによる二次使用に関する対策を実施している。このシステムは、少額決済用に電子クーポンというプリペイドシステムを使用し、電子クーポンの購入である外部決済(b,c,d)と、電子クーポンから商品代金が引き落とされる内部決済(i)とを組み合わせられた処理になっているのが特徴である。外部決済はクレジットカード会社への委託となっている。技術的には、利用者側に閲覧用の汎用ブラウザと、発注、使用のための専用ソフトウェアが必要であることが特徴である。

このシステムの応用事例としては、NTTソフトウェアが、この「Infoket」技術に基づいて商品化した「InfoPack」と、後述のOpen Market社製の決済システムを組み合わせ、電子情報商取引のシステムとして販売を行っている<<http://www.ntts.co.jp/ps/index.html>><[http://www.ntts.co.jp/JIS/WhatsNew/WhatsNew/990218\\_NR.html](http://www.ntts.co.jp/JIS/WhatsNew/WhatsNew/990218_NR.html)>。さらに、現在非常に注目されているMP3方式等のデジタル音楽データ用の流通技術としても利用されている<<http://sound.splab.ecl.ntt.co.jp/twinvq/>><<http://www.solidaudio.ne.jp/>>。

##### (2) LivePublish・SecurePublish(NextPage(旧 Folio) & OpenMarket)

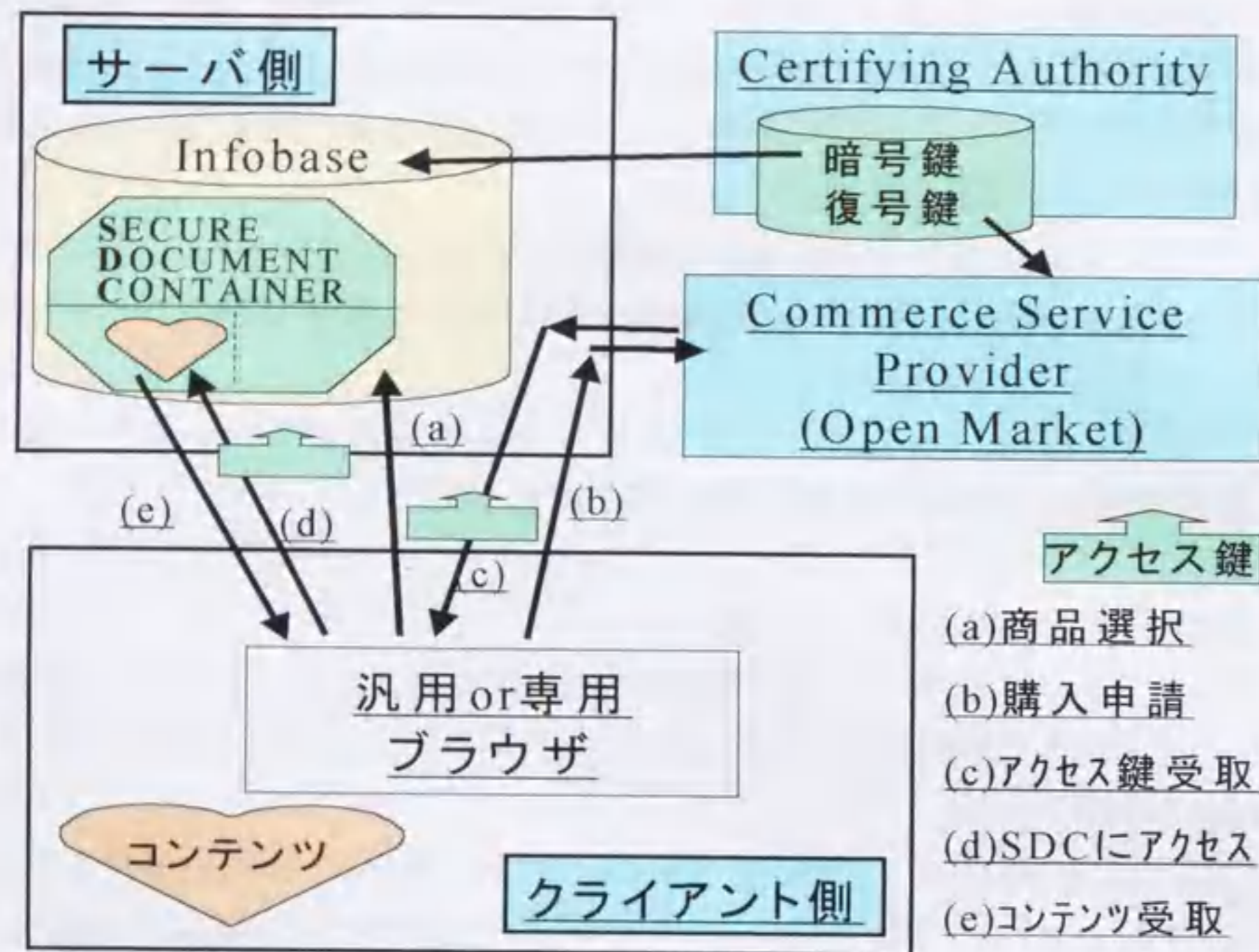


図 2.5 LivePublish

NextPage (旧 Folio) 社は、ネットワーク上の商業用出版のためのシステムを開発、販売している。コンテンツ管理、閲覧・検索、配送の機能を持つのが LivePublish であり、これに Open Market 社製の決済システムを組み合わせ、インターネット用のシステムとして販売している (図 2.5 参照)。

まず、コンテンツは暗号化コンテナ「SDC:Secure Document Container」に暗号化され、「infobase」という index 付圧縮データベースに登録される。これはコンテンツ管理機能に該当する。利用者は「infobase」内のアブストラクトを見て購入商品を決める (a)。これは閲覧・検索機能に該当する。受発注機能は、利用者が購入申請を行い、購入申請データが Open Market 社製の決済システムに転送される処理が該当する (b)。決済機能は、Open Market 社製の決済システムによって支払い能力がチェックされた後、デジタルレシートが提供者のシステムを通じて利用者に転送される処理が該当する (c)。このデジタルレシートが「SDC」内のコンテンツへのアクセス鍵となり、このアクセス鍵をもとに、利用者が「SDC」内のコンテンツにアクセスすることが可能となる (d)。これは使用機能に該当する。そしてコンテンツをダウンロードする処理が配送機能に該当する (e)。以上のように、このシステムは基本機能のうち利用管理機能を除いてすべて保有する。特徴としては、決済機能が独立しているため、

提供者は「Commerce Service Provider」に決済部分のみ委託が可能となる。また、アクセス権を購入するタイプである。技術的には、専用ソフトウェアはすべて提供者側に存在するので、利用者側には汎用ブラウザのみ必要であることが特徴である。

現在は、この LivePublish に、利用管理までを可能とする SecrePublish というシステムを組み合わせた、イントラネット用のシステムが追加されている。

### (3) Cryptolope Technology (IBM)

IBM 社の Cryptolope Technology は、「Cryptolope Container」と呼ばれる暗号化カプセルを中心とするシステムである (図 2.6 参照)。

コンテンツ管理機能として「Builder」「Clearing Center」というソフトウェアコンポーネントが提供される。閲覧・検索、使用機能は「Opener (または Cryptolope Player)」というソフトウェアコンポーネントが提供される。利用管理機能に関しては、同社の電子透かし技術である「Data Hiding」[30][31]を組み合わせることにより対応が可能である。このシステムの目的は、汎用的なコンテンツ暗号化ソフトウェアの提供である。よって、他の、配送、受発注、決済機能は、Cryptolope Container を使用するシステムごとに、既成、汎用、個別制作のソフトウェアから、最適な選択をするという考え方である。新しいバージョンでは、「簡易認証機関」というコンポーネントが、デジタル認証のために追加されている。実用例として InfoMarket サービス <<http://www.infomarket.ibm.com/>> が実施され、同じく IBM 社による DigitalLibrary システム <<http://www.software.ibm.com/is/dig-lib/>>、後述の Wave 社のシステム、日本の大日本スクリーン製造社 <<http://www.jp.ibm.com/jp/domino05/cwm/NewsDB.nsf/>>

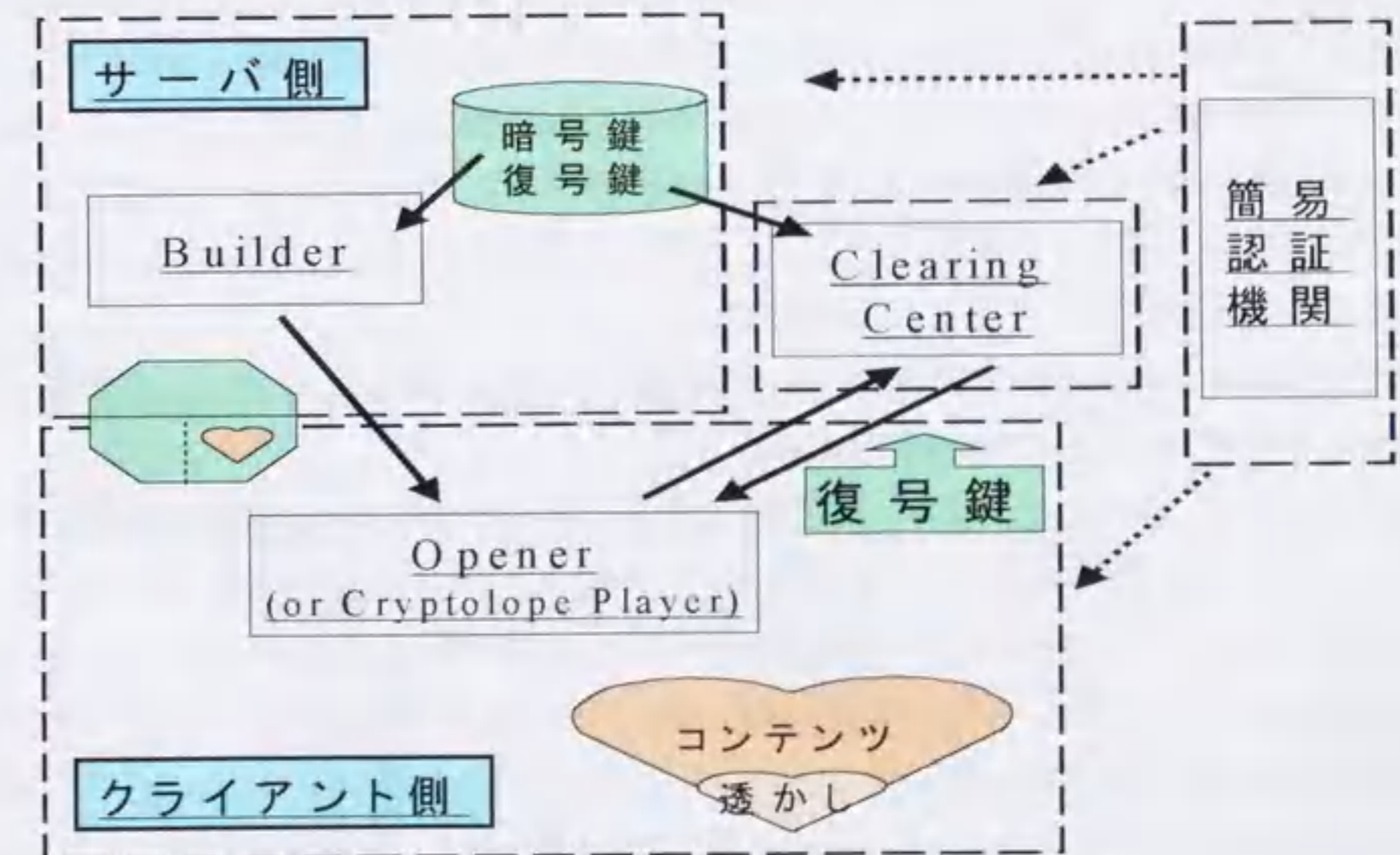


図 2.6 Cryptolope Technology



1998/09091>との提携製品に実装されている。また、同様のコンテンツ管理を中心としたシステムを、日本のオープンループ社 (<http://www.openloop.co.jp/products/cryptocapsule/index.htm>) と富士ゼロックス社 <<http://ufo.accesssticket.com/store/>> [32] が実用化している。

また、新しいアプローチとして、電子透かし技術を用いてコンテンツ管理と利用管理を提供するシステムが、エム研社 <<http://www.mken.co.jp/2000.html>>、サンモアテック社 <<http://www.sunmoretec.co.jp/products/index.html>> から発表されている。

#### (4) Meta Trust (INTERTRUST)

INTERTRUST 社の Meta Trust システムは、Digital Rights Management (DRM) という構想のもとに、「DigiBox Container」という暗号化カプセルを中心とする数種類のソフトウェアから構成されるシステムである。基本機能がすべてサポートされている。超流通の概念を採用し、現在のソフトウェアによる対応と、さらに、特殊チップ利用によるシステムの開発を意図している。日本においては、三菱商事がこのシステムのコンテンツ管理技術を採用し、「Right Works」というシステムの販売を行っている <<http://www.mitsubishi.co.jp/rightsworks/jpnz/index.html>>。また、このシステムは一部のMP3用携帯機器メーカーにより、携帯機器内部の音楽データの著作権保護のために採用され <<http://www.mainichi.co.jp/digital/mobile/199905/06/01back.html>>、さらに、デジタルミュージックの業界仕様策定団体(SDMI:Secure Digital Music Initiative)が、その規格に準拠したプラットフォームとして、その採用を発表している <<http://www.sdmi.org/>>。

#### (5) Media Shuttle & SECUREACE (富士通)

富士通社は「Media Shuttle」という、暗号化コンテンツを事前にCD-ROM等で配布しネットワークを通じて送られた復号鍵によりそれを使用するというシステムを実施していたが、現在はネットワーク上のコンテンツ流通に対応した「SECUREACE」という新たなシステムに移行している。このコンテンツ管理を中心とする新しいシステムは、アクセス権購入タイプであり、利用者の資格により配送、使用機能を限定し不正な使用を防止するタイプである。基本機能から見ると、決済機能以外をすべて保有する。

#### (6) Cyber Sales Solution (SoftLock)

##### Vbox & ZipLock ESD (Preview Systems)

SoftLock 社のシステムは、コンテンツ管理と使用、利用管理に特徴を持つ。購入処理をすることにより利用者のコンピュータに固有なキーが設定され、あらかじめサンプルとして入手していたコンテンツが、完全版として使用可能となる。複製や転送でコンテンツを入手した他の利用者は、新たに購入処理を行えば固有なキーがマシンに設定され、コンテンツの使用が可能となる。購入処理をしない場合、マシンに固有なキーが設定されず、サンプル部分のみしかアクセスできなくなる。基本機能に関しては、受発注、決済機能は独立しているの、外部委託も可能である。また、配送にあたるサンプルの入手は、一般的なファイルの

ダウンロードやCD-ROMによる事前入手を利用する。また、閲覧・検索機能には「サンプルとしての使用」が該当するといえる。

Preview Systems 社の ZipLock ESD システムも SoftLock 社と同様の機能を持ち、日本ではソニーマーケティングが販売している <<http://www.sony.co.jp/sd/ProductsPark/Professional/ziplock/index.html>>。

#### (7) E-commerce System (Wave)

##### iManage (NETRIGHT)

Wave 社のシステムはすべての基本機能を保有するが、特殊なチップによって、提供者、利用者が仮想的な特定のネットワークに登録されていることが必要である。NETRIGHT 社のシステムも、専用のサーバ・クライアントソフトにより、特定のネットワークに提供者、利用者が登録されて稼働する。決済機能は保有しない。

#### 2.3.2 商用システムの特徴

前述した各商用システムの構造を整理すると3つの主要なタイプに分類される。

第一に、特定のネットワークを構築する自己完結的なタイプと特徴づけられるシステムが、NETRIGHT, Wave, NextPage (旧 Folio) の SecurePublish の事例といえる。機能的には決済機能以外をすべて保有する。

第二に、最も一般的なタイプとして、オープンなネットワークで稼働し、全機能を保有するタイプである。ただし、決済の外部委託を前提として、決済機能を保有していない事例、決済機能は保有するが独立性を保ち外部委託も可能である事例も、このタイプに含める。これに該当するのは、富士通, SoftLock, Preview Systems, INTERTRUST, NTT, NextPage (旧 Folio) の LivePublish の事例である。

そして、最後のタイプが、コンテンツ管理に特化したタイプであり、IBM, オープンループのシステムである。

#### 2.4. 著作権保護機構の観点からの商用システムの特徴分析

ここでは、ECMSの最も重要な目的である著作権保護に関する技術に注目して商用システムの特徴をさらに明確化する。

これまで述べてきたように、デジタルコンテンツの販売においては、コンテンツ本体と、コンテンツにアクセスするための資格にあたる使用権の両者を入手することにより、コンテンツの使用が可能となる。また、コンテンツ本体は、コンテンツ使用のための種々の条件、すなわち権利保護情報とともに、暗号化されて流通する。

また、著作権保護機構はコンテンツ提供者のために、ネットワーク上での流通の安全性を

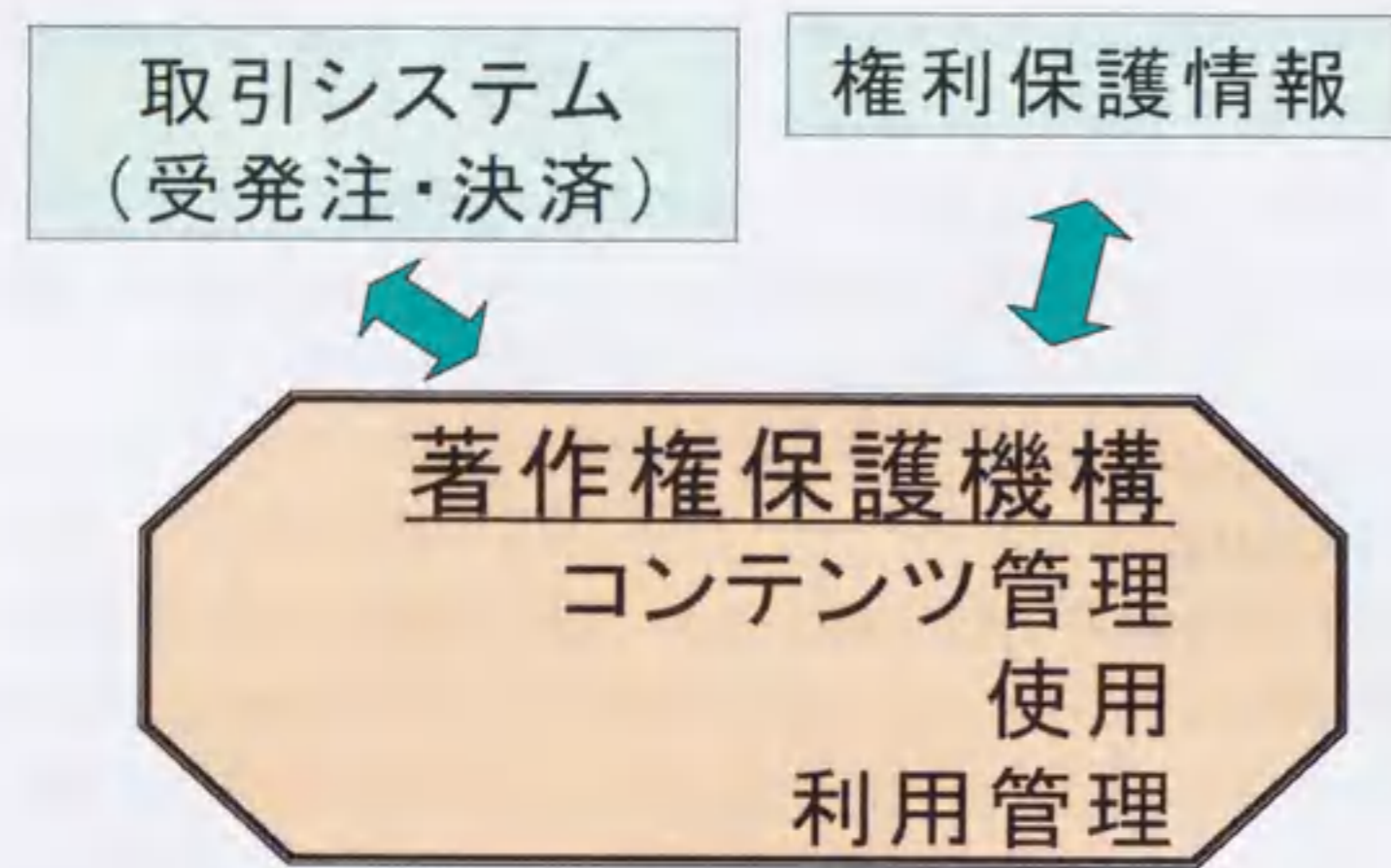


図2.7 ECMSにおける著作権保護機構の位置づけ

確保することが主目的であるが、同時に、コンテンツ利用者にとって利便性が確保されたシステムであることも重要である。

以上のようなデジタルコンテンツ販売の特質により、ECMSにおける著作権保護機構の位置づけは、先の提案モデルにおける、コンテンツ管理、使用、利用管理から構成される機構と考えられる。そして、この機構のあり方により、他の受発注機能、決済機能のあり方が決まり、また、権利保護情報の詳細にも影響を及ぼす(図2.7参照)。

以下では、著作権保護機構に用いられる代表的な要素技術について概略を述べた後、各商用システムにおける著作権保護機構の特徴を明確にする。

#### 2.4.1 著作権保護機構に関連する要素技術

##### (1) コンテンツ暗号化技術

著作権保護技術のコンテンツ管理における中心技術である。暗号化カプセルとは、ネットワーク上でコンテンツを安全に流通させるために、コンテンツを暗号化したものをいう。ネットワーク上でコンテンツが不正に入手された場合でも、暗号化されているコンテンツであれば、正式な復号化処理をしない限りコンテンツ本体を使用することはできない。また、暗号化カプセルには、コンテンツ本体以外に、コンテンツに関する種々の権利保護情報が同時に含まれることが一般的である。これにより、復号化されたコンテンツの使用に関して、利用者の資格に応じた各種の制限を可能とする。

また、新たな方式として、コンテンツ内に管理ソフトや管理情報を埋め込み、使用状況を記録するタイプが提案されている。利用者のコンピュータがネットワークに接続されると、自動的にコンテンツから使用状況が管理者に送信され、それに対し請求を行うもので、利用管

理機能の新しいアプローチをめざしているといえる。Tragoes<<http://www.tragoes.com/index.htm>>、NEC[21]、両社の提案システムが該当する。

##### (2) 暗号化カプセルへのアクセス技術

使用機能の特徴を決定する技術であり、復号鍵方式とアクセス権方式が存在する。

前者は、暗号化カプセルが利用者側コンピュータに配送された後、別途入手した復号鍵により暗号化カプセルを復号し、コンテンツを使用可能な状態とするタイプである(図2.8参

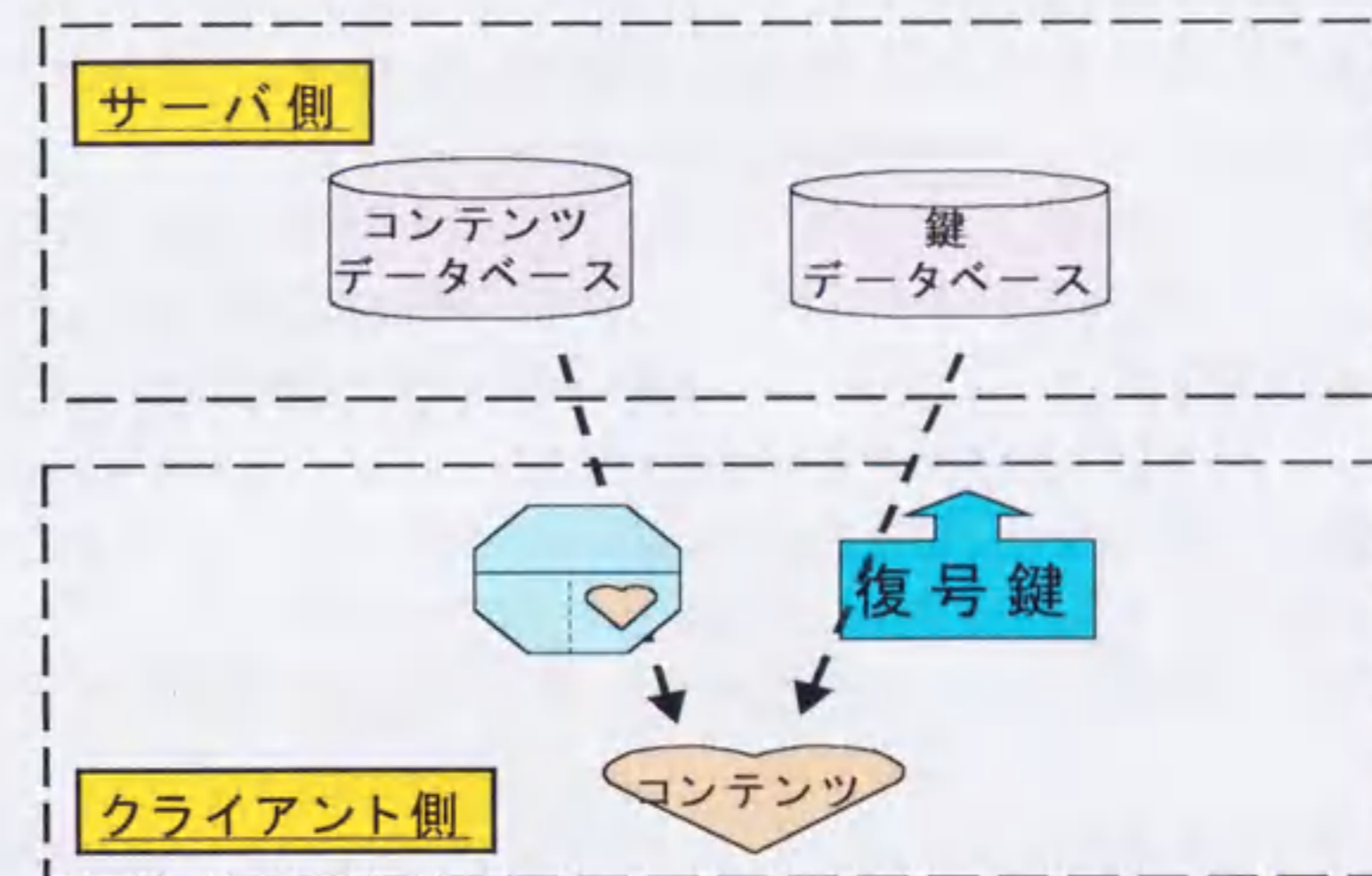


図2.8 復号鍵方式

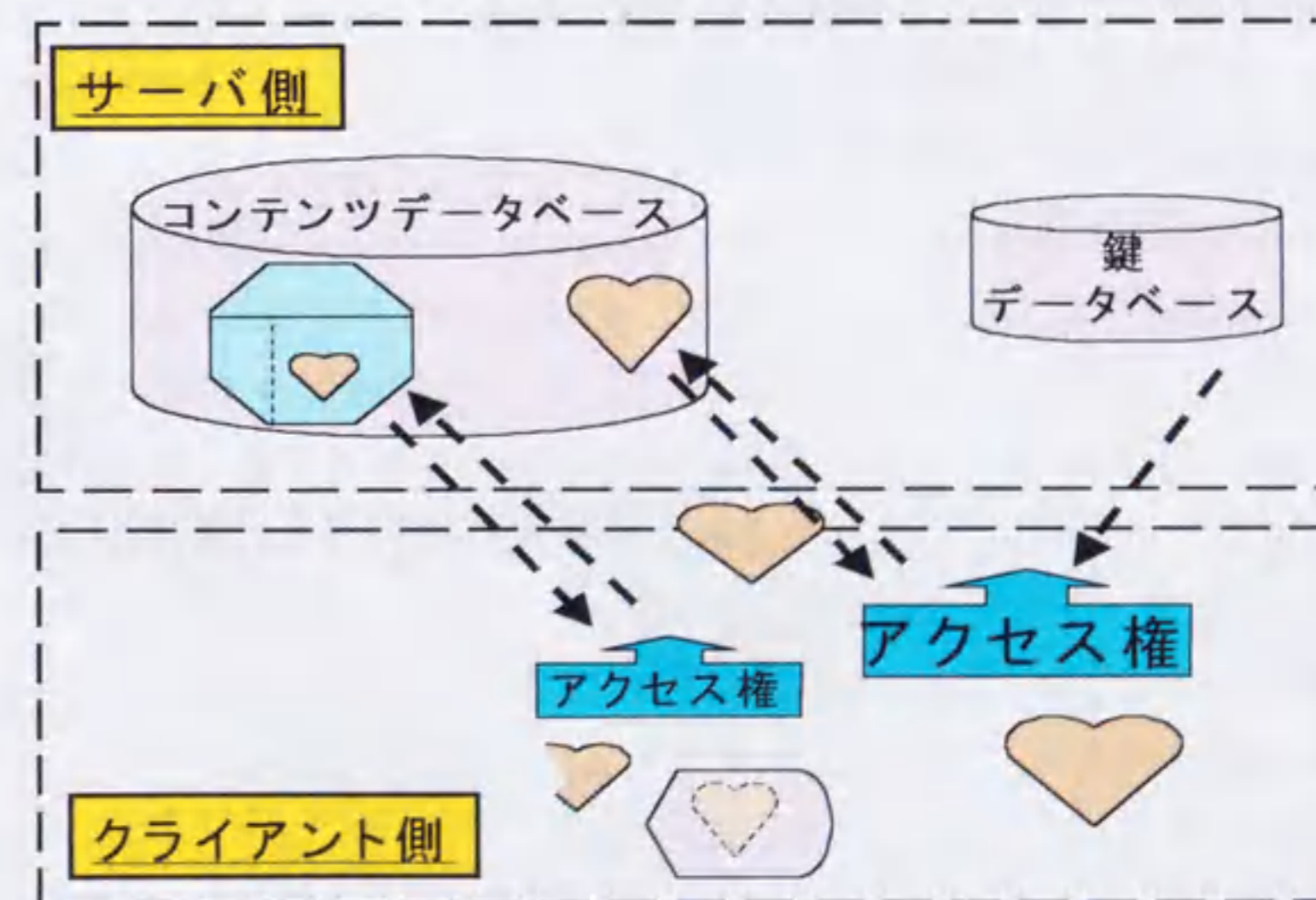


図2.9 アクセス権方式

照).

後者は、提供者側のコンピュータにある暗号化カプセルに、別途入手したアクセス鍵でアクセスしコンテンツを入手する。その後、利用者側コンピュータに配送が行われる方式である。さらに、この利用者側への配送の形式については、全体を配送する形式、許可された部分のみを配送する形式、画面上の表示のみを許す形式等、各種の形式が存在する(図2.9参照)。

**(3)不正使用防止技術**

利用管理を可能とするための不正使用防止技術に関しては、特に「複製行為」に着目して検討すると、そのアプローチは3種類に分類される。

まず、複製が可能であるタイプである。このタイプは、コンテンツを追跡する他の方法との組み合わせにより、利用管理をしようとするものである。例えば、閉じたネットワークで管理するシステムや、電子透かしによるコンテンツ追跡システムとの組み合わせによるシステムである。

次に、複製は可能であるが、使用の拒否で対応するタイプである。代表的なものは、複合鍵の二重化で対応する方法である。つまり、コンテンツの複製は可能であるが、使用の際に、カプセルの複合鍵以外に、使用者や使用マシンを特定する鍵を必要とするシステムである。

最後は、複製を拒否するタイプである。暗号化カプセルや複合化コンテンツを、利用者側のコンピュータにファイルとして残さないことにより、複製を不可能にするタイプである。

**2.4.2 各商用システムにおける著作権保護機構の特徴**

各商用システムの著作権保護技術の特徴を明確にするため、先のアクセス技術と不正使用防止技術のタイプに対応してまとめる。

まず、アクセス権方式には、NETRIGHT、NextPage(旧Folio)、富士通(SECUREACE)の各社のシステムが該当する。これらの中で、NETRIGHT社とNextPage(旧Folio)社のSecurePublishは、閉じたネットワークを構築することにより利用管理を行うものであり、そのネットワーク内におけるコンテンツの複製とその追跡を可能とする。また、富士通社のSECUREACEのシステムは、アクセス資格により使用資格者以外の使用を制限し、「再利用」資格がある場合のみ利用者は復号されたコンテンツを入手できる。また、「引用」資格で許可範囲以外の引用をすると、強制的に典拠情報が付加されるなどの対策もあり、使用の制限により複製を拒否し、不正な二次使用を防止しようとするタイプである。

次に復号鍵方式のシステムには、単純な復号鍵タイプと複数の鍵の組み合わせの復号鍵のタイプがある。

前者にはWave、オープンループ、富士通のMediaShuttle、IBM、NTTの各社のシステ

ムが該当する。Wave、オープンループのシステムでは専用のCHIPまたはエミュレータソフトのセットされたマシンでしか復号されない。よって、複製は可能であるが、使用マシンの限定による使用の制限により、不正な二次使用を防止しようとするタイプといえる。IBM、NTTのシステムでは電子透かしの採用により不正な二次使用防止に対応している。

以上に対し、複数の鍵の組み合わせにより、コンテンツの利用者あるいは利用マシンを特定し、該当者あるいは該当マシン以外の使用を認めない方式が、富士ゼロックス、INTERTRUST、Preview Systemsのシステムである。利用者の固有の情報をもとにした鍵、あるいは、マシンに固有の鍵等を設定し、通常の復号鍵との組み合わせで使用を限定し、不正な二次使用を防止する。各システムは、ICカード等の採用による鍵の強化を予定している。

以上の結果を表2.1にまとめる。

**表2.1 各商用システムの著作権保護機構の特徴**

	ネットワークの状態	アクセス権	復号鍵	コンテンツソフト
複製可能	close	NETRIGHT NextPage:SecurePublish	Wave(CHIP)	
	open	NextPage:LivePublish	オープンループ(エミュレータソフト) IBM(電子透かし) NTT(電子透かし)	Tragoes NEC
使用拒否	open		富士ゼロックス(組合せ鍵・個人) INTERTRUST(組合せ鍵・マシン) Preview Systems(組合せ鍵・マシン)	
複製不可	open	富士通(SECUREACE)		

**2.5. まとめ**

本章では、具体化された9事例の商用システムについて調査を行い、ECMSの基本構造について、「コンテンツ管理」「閲覧・検索」「受発注」「決済」「配送」「使用」「利用管理」の7機能から構成されるモデルを提案した。そして、現実の商品流通との比較により、作成したモデルについての妥当性について確認した。

次に、この提案モデルに基づき、各商用システムについて、システムとしての観点からの特徴を明確にした。その結果、各商用システムは、「特定のネットワーク内に全機能を保有する自己完結的なタイプ」「決済機能が独立性を持つタイプ」「コンテンツ管理に特化したタ

イブ」の3タイプに分類されることが明らかになった。

さらに、著作権保護機構として位置づけた、「コンテンツ管理」「使用」「利用管理」の3機能について着目し、これらの機能を実現している要素技術に焦点をあてた観点から、各商用システムの持つ特徴について分析を行った。その結果、「アクセス権方式」「単純復号鍵方式」「組み合わせ復号鍵方式」に分類されることが明らかになった。

以上のように、汎用的なモデルを提案することにより、個別的に構築された商用システムに対して、一定の分類が可能となり、ECMSの基本構造を明確にし、商用システムの特徴を明らかにすることができたといえる。

## 第3章 ECMSのモデルに基づく 「デジタル音楽配信システム」の特徴分析

### 3.1. 実用化の進むデジタル音楽配信システム

ネットワーク技術の急速な発展により、種々のデジタルコンテンツ配信システムが実現化しつつある。そこで重要な課題となっているのが、デジタルコンテンツの著作権保護の問題である。この課題に対する技術的な手法による解決策が「電子的著作権管理システム (ECMS=Electronic Copyright Management System)」である。

そこで、本研究においては、ECMSの基本的なあり方について明確にすることを目的として、ECMSの基本構造のモデルの提案と、そのモデルに基づいた商用ECMSの特徴の分析を行ってきた [33][34][35][36]。その詳細については、前章にて述べた。

本章では、ECMSの基本構造について、さらに考察するため、デジタル音楽配信について着目し、その特徴の分析を行う。デジタル音楽配信システムに着目する理由は、後述するように、それが、最も具体化したデジタルコンテンツ流通システムといえるからである。そして、そこに存在するECMSのあり方は、今後のECMSについて、重要な方向性を示していると考えられる。よって、本章において、その特徴について言及する。

さて、今回着目するデジタル音楽配信は、MP3に代表されるデジタル音声データの圧縮技術 [37] の発達やメモリーカード型の小型の再生機器の出現により、配信ビジネスとしての可能性が非常に拡大しつつある分野である [38]。そのため、その配信システムは、現在提案されている様々なデジタルコンテンツ流通システムの中で、最も実用化が進みつつある形態といえる。

しかし、これをシステムとしてとらえた分析に関しては、基本的な枠組みのレベルや特定のメーカーに関する紹介はあるものの [39][40]、多くは音楽ビジネスの一つの形態としてとらえた商業的見地からの紹介や [41][42][43]、圧縮技術等の要素技術のみに焦点をあてた比較分析 [44] が中心であり、デジタルコンテンツ流通システムとしての明確な分析は行われていない。

そこで、本研究では、デジタル音楽配信システムについて、ECMSの枠組みでとらえ、我々が提案する基本機能のモデルに基づいて、その特徴を明らかにすることを目的とする。

最初に、実際に運用されている9事例の音楽配信システムについて調査を行い、先の提案モデルに基づき、システムとしての観点からの特徴を検討する。

そして、著作権保護機構を構成する、「コンテンツ管理」「使用」「利用管理」の3機能について着目し、その要素技術についての観点からの特徴の分析を行う。

### 3.2. デジタル音楽配信システムの特徴と一般的なシステムの流れ

ここでは、デジタル音楽配信システムがどのような特徴を持つかについて言及し、また、一般的なシステムの構成について確認する。その特徴については、他のデジタルコンテンツ流通システムとの相違点について、ビジネス的背景と技術的側面から検討する。

さて、デジタル音楽配信はビジネス的に非常に有望であると見なされている。その理由は、音楽が書籍などに比べて、言語の影響をあまり受けないこと、そして、世界的な規模のマーケットが既に存在することである。そして、CDという形式でデジタル化された大量の資産を持っていることも、他のコンテンツにはない特徴である。よって、音楽コンテンツは、デジタルネットワークを通じた地球規模での配信に非常に適しているといえる。実際、MP3形式での配信は急速に浸透したが、同時にNapsterやGnutella問題のような深刻な事態も発生している。これらは、MP3ファイル交換ソフトのことで、世界中の個人コレクターが保有するMP3データをネットワークを通じて簡単に交換できる仕組みを提供している[45]。流通するデータの中には、著名アーティストの海賊版データが多数含まれており、レコード業界やアーティストが著作権法違反でNapster社に対し訴えを起し、係争中である。このような背景から、さらに安全に保護された音楽コンテンツ流通が望まれ、音楽ビジネスの関係者によって設立された団体であるSDMI(<http://www.sdmi.org/>)によって、標準の策定も行われてきた。

一方、技術的に見ると、音楽コンテンツは、その利用が音声の再生装置のみで可能であるという特徴を持つ。書籍、絵画等で必須である表示や印刷のための装置は不要である。このため、コンピュータ等の高価な再生機器以外に、大容量フラッシュメモリを記憶媒体とする低価格の専用小型再生機器の需要の増加も見込まれ、多数のメーカーにより開発が行われている。さらに、コンテンツ流通に必須である暗号化アルゴリズムやデータ圧縮、電子透かし的手法においても、コストやパフォーマンスの観点から、音楽独自の技術が提案され、採用されている。

以上のような背景から、デジタル音楽配信システムには、固有の仕様や機能が発生してきた。そして、その対応のために、音楽コンテンツに特化したシステムが構築されている。後述する特徴分析においてはこの点を踏まえて言及したい。

さて、以下では、特徴分析の前提として、対象とするデジタル音楽配信システムの一般的なシステムの流れについて確認する(図3.1参照)。

まず、コンテンツ提供者が保有するデジタル化された楽曲データは、音声圧縮技術によりデータ圧縮され、さらに配信用に暗号化されたコンテンツとなる。暗号化される際には、その楽曲データに関する権利保護情報が含まれるのが一般的である。また多くの事例では、圧縮または暗号化の際に電子透かしデータが埋め込まれる。そして暗号化コンテンツは試聴

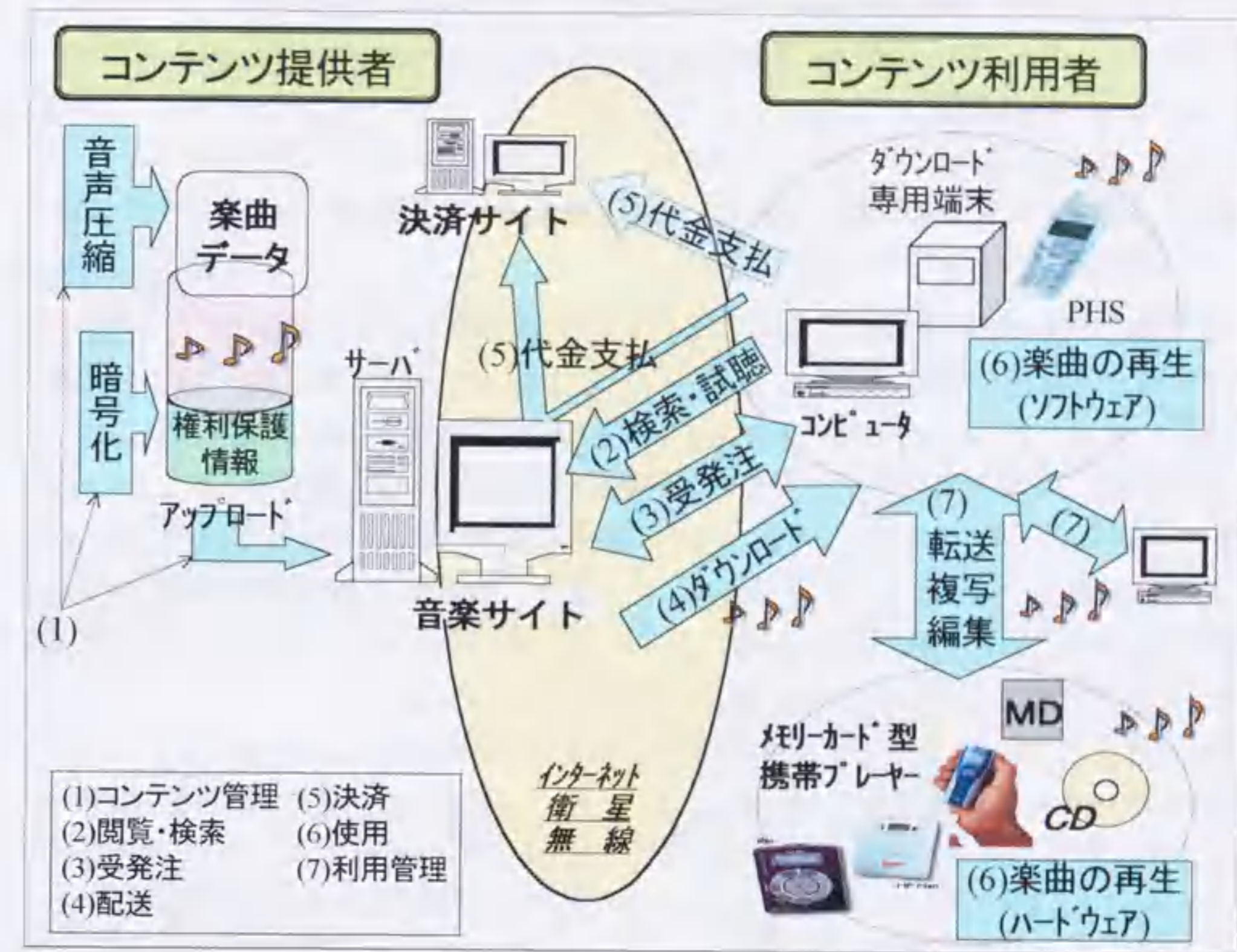


図3.1 ECMSの基本構造のモデルとデジタル音楽配信システムの構成要素

用のデータ等とともに音楽配信用のサーバに登録（アップロード）され、その情報が音楽サイトと呼ばれる音楽配信用のホームページ上に公開される。

次に、コンテンツ利用者はインターネット等を通じて、公開された様々な音楽サイトにアクセスし、希望する楽曲を検索し、試聴する。そして購入を決めた利用者は注文処理を行い、サーバがそれを受け付ける。その後、利用者は暗号化コンテンツを利用者のコンピュータにダウンロードし、決済サイトでの代金支払処理と引き換えに、暗号化コンテンツを復号するための鍵データを受け取る。そして、暗号化コンテンツを復号し楽曲を再生可能な状態にする。ここまでの利用者側の処理は、音楽サイトからの一連の操作で完了するタイプや、代金支払やダウンロードなどの一部の処理を個別に操作するタイプがある。

楽曲データはコンピュータでの再生以外に、データの転送や複製を行うことにより、メモリカード型携帯プレーヤー等の音楽専用の再生機器においても再生可能となる。

以上が一般的な形態であるが、最近では、衛星や無線ネットワークの利用により、専用端末(<http://www.digitalkiosk.gr.jp/>、[http://www.toshiba.co.jp/about/press/2000\\_02/](http://www.toshiba.co.jp/about/press/2000_02/)

pr\_j1601.htm.http://www.sanyo.co.jp/koho/hypertext4/0002news-j/0224-1.html)や携帯電話でのダウンロードの方法も提案されている(http://www.nttdocomo.co.jp/new/contents/99/whatnew0930b.html)[46].

### 3.3. デジタル音楽配信システムへの提案モデルの適用

ここでは、デジタル音楽配信の基本的な構成について、ECMSの提案モデルの機能(図3.2参照)との対応を確認する(図3.1参照)。まず、楽曲データの音声圧縮、暗号化、アップロードはコンテンツ管理に該当する(1)。次に、楽曲の検索や試聴は閲覧・検索にあたる(2)。そして、楽曲の注文と、注文をサーバ側が受け付ける処理は受発注にあたり(3)、利用者のコンピュータへの楽曲のダウンロードが配送に該当する(4)。また、代金の支払処理は決済にあたり(5)、楽曲の再生が使用にあたる(6)。そして、携帯プレーヤや他のコンピュータへの楽曲データの転送、複製、データの編集等、データの二次使用について、正当な処理が行われるように対応する機能が利用管理にあたる(7)。

以上のように、デジタル音楽配信システムにおいて、ECMSのモデルの適合性が確認された。ここで注目されるのが、使用機能におけるデジタル音楽配信固有の特徴である。こ

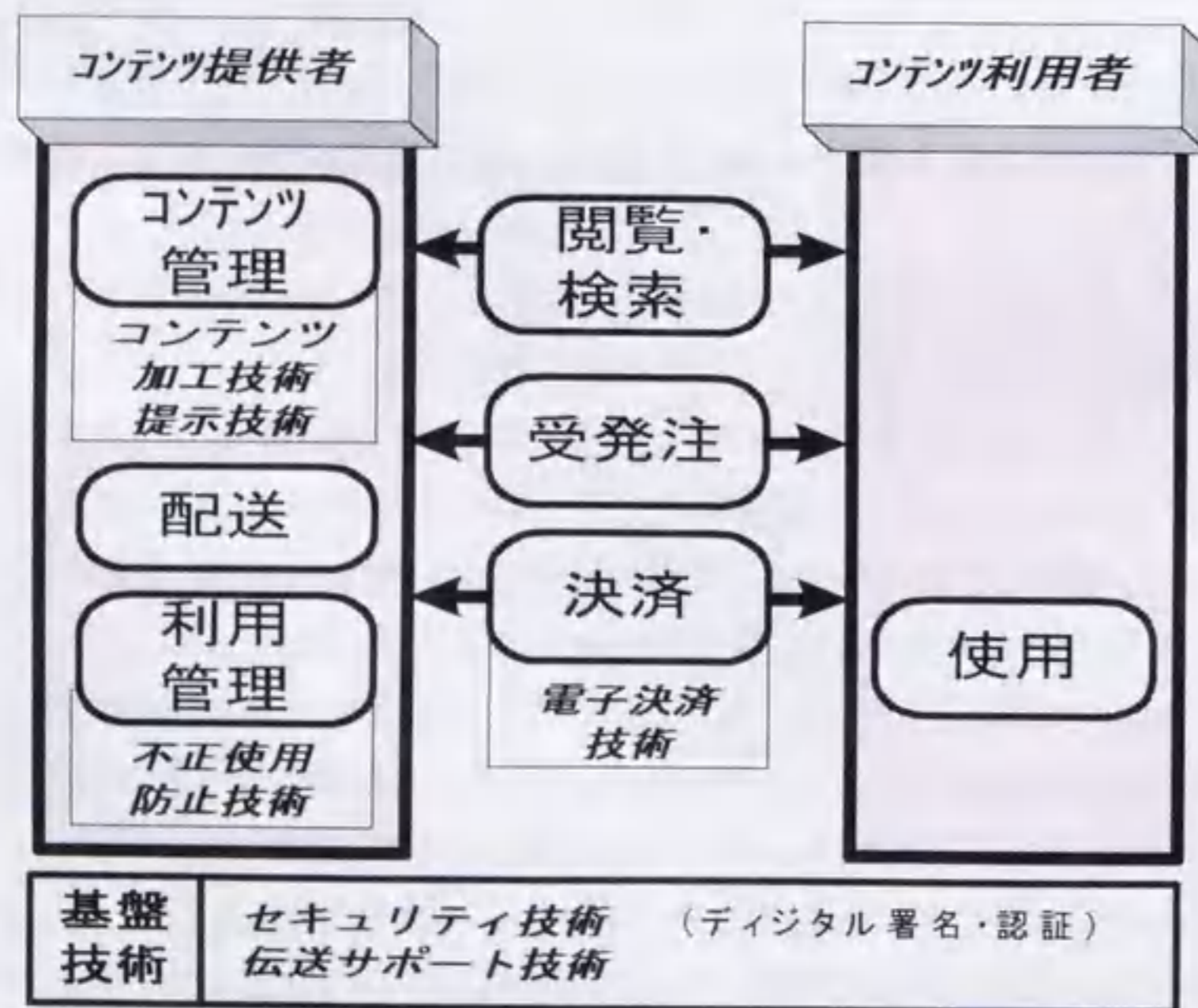


図3.2 ECMSの基本機能のモデルと ECMSを構成する技術

れまで実用化されてきたデジタルコンテンツ配信システムにおいては、テキストや静止画データ等、利用者側のコンピュータ上でのコンテンツ使用が前提であった。そのため、使用機能はソフトウェアによって実現されている。しかし、デジタル音楽配信システムにおいては、専用の再生機器の出現により、ハードウェアによる使用という機能が加わった。この新たな特徴に対し、我々は提案モデルにおける使用機能を、ソフトウェアによる使用とハードウェアによる使用に区分することにより、デジタル音楽配信システムの構造をより明確にすることが可能であると考え、また使用機能と密接に関連する利用管理機能においても同様と考える。よってこれ以降、本文では基本機能のモデルにおける使用機能と利用管理機能について、ソフトウェアとハードウェアに区分して考察する。

ここではさらに、次項で述べるシステムの特徴分析をより明確にするために、確認されたデジタル音楽配信システムにおける各基本機能を、どのような組織や機関が提供しているかについて言及する。

まず、前提となるコンテンツ提供者に関しては、個人、JASRAC等の著作権管理団体、企業としてのコンテンツ保有者であるレコード会社等がある。また、個人や小規模のコンテンツ保有者の持つコンテンツを統合して配信を行うデジタル配信専門の企業も提供者の一つといえる。

そして基本機能におけるコンテンツ管理、閲覧・検索、受発注、配送に関しては、デジタル配信専門会社が独自に構築したシステムを提供するケースと、ソフトウェアメーカーが汎用システムを提供するケースがある。決済機能に関しては、クレジットカード会社、プロバイダ、電子マネーを扱う電子決済専門会社等が、決済機能を請け負う形態でシステムを提供している。さらに、使用、利用管理においては、ソフトウェアの部分に関しては、コンテンツ管理等と同様にデジタル配信専門会社やソフトウェアメーカーが提供し、ハードウェアの部分では、家電メーカー等のハードウェアメーカーが提供している。

表3.1 デジタル音楽配信システムにおける ECMSの基本機能の提供者

基本機能	コンテンツ		閲覧・検索	受発注	配送	決済	使用	利用管理
	提供	管理						
提供者	個人							
	デジタル配信専門会社		デジタル配信専門会社			クレジットカード会社	デジタル配信専門会社	
	コンテンツ保有企業(レコード会社等)		ソフトウェアメーカー			電子決済専門会社	ソフトウェアメーカー	
	著作権管理団体					プロバイダ	ハードウェアメーカー	

以上で述べた、基本機能と提供者の関係を表 3.1 にまとめる。

### 3.4. デジタル音楽配信のシステム的特点

本項では、実用化されている代表的なデジタル音楽配信サービスについて、ECMS の基本機能のモデルに対応させて分析を行い、その結果について考察する。

#### 3.4.1 調査事例

調査した事例は以下の通りである。

- (1) BaySide (<http://www.bayside.ne.jp/index.html>)
- (2) bitmusic (<http://bit.sonymusic.co.jp/>)
- (3) indiesmusic.com (<http://indiesmusic.com/>)
- (4) Avex (<http://atmusic.avexnet.or.jp/>)
- (5) LiquidAudio (<http://liquidaudio.co.jp/>)
- (6) RealGuide (<http://realguide.real.com/>)
- (7) windowsmedia.com (<http://www.windowsmedia.com/>)
- (8) LabelGate (<http://www.labelgate.com/>)
- (9) ArcstarMUSIC (<http://www.arcstarmusic.com/>)

#### 3.4.2 代表的事例の特徴

ここでは、代表的な事例について構造を分析し、その特徴を述べる。

##### (1) BaySide

NTT ソフトウェアが運営するサービスである。すでに、テキストデータ等、他のデジタルコンテンツの配信を行っていたサイトに、Solid Audio Player 用の楽曲データの配信システムを追加したものである。Solid Audio Player とは、NTT を中心とする Solid Audio Project (<http://www.solidaudio.ne.jp/>) によって提案された再生機器であり、独自の圧縮技術である TwinVQ 技術 [47] を導入している。

このサービスでは、コンテンツは複数の小規模のコンテンツ保有企業から提供されている。そして、既存の商用 ECMS の一つである NTT の Infoket システム [48] に、NTT と神戸製鋼が新たに開発した InfoBind 技術 [49] を組み込むことにより、Solid Audio Project が提案するデジタル音楽配信システムを実現している。機能から見ると、コンテンツ管理、配送、使用、利用管理に関して新しい技術が組み込まれたといえる。システムとしてまとめると、コンテンツ管理、閲覧・検索、受発注、配送、ソフトウェアによる使用と利用管理に関しては、Infoket と InfoBind によって実現され、ハードウェアによる使用と利用管理に関しては、東芝、

表 3.2 BaySideにおける基本機能

基本機能	コンテンツ		閲覧・検索	受発注	配送	決済	使用・利用管理	
	提供	管理					ソフトウェア	ハードウェア
提供者	複数の参加企業		InfoBind/Infoket			VISA/UC/MASTER C-CHECK	InfoBind/Infoket VQAUDIO	東芝・日立マクセル等 (InfoBind)

日立マクセル等 Solid Audio Project に所属するメーカーが製作する再生機器と InfoBind 技術が採用されている。決済は、クレジットカード(VISA/MASTER/UC)、電子マネー(C-CHECK)による決済サービスから選択する(表 3.2 参照)。当初、このシステムは、ハードウェアによる使用のみを目的としていたため、ソフトウェアによる使用は、ダウンロードデータを再生機器に転送する際のテスト用の試聴のみであったが、現在は、VQAUDIO (<http://www.hscjpn.co.jp/new/vq-audio.html>) という専用ソフトウェアによる使用機能が追加されている。

##### (2) bitmusic

SME(Sony Music Entertainment)が主催する配信サービスである。これは日本の大手レコード会社が開設したものとしては最初のシステムである。

まず、コンテンツ提供者はコンテンツ保有企業の SME である。そして、コンテンツ管理、受発注、配送、ソフトウェアによる使用と利用管理に関しては、2種類の技術を採用し、利用者は SME が提供する閲覧・検索機能の処理で、どちらかを選択する方式になっている。両者は、Microsoft の WMT(Windows Media Technologies)、IBM の EMMS(Electronic Mu

表 3.3 bitmusicにおける基本機能

基本機能	コンテンツ		閲覧・検索	受発注	配送	決済	使用・利用管理	
	提供	管理					ソフトウェア	ハードウェア
提供者	SME (Sony Music Entertainment)		EMMS WMT SME			VISA/JCB/MASTER WEB MONEY So-net	EMMS WMT	SONY (MagicGate/OpenMG)

sic Management System)であり、ソフトウェアメーカーの提供型といえる。決済は、クレジットカード(VISA/MASTER/JCB)、電子マネー(WEB MONEY)、プロバイダ(So-net)による決済サービスから選択する。ハードウェアによる使用と利用管理に関しては、記憶媒体にメモリースティックを採用したSonyの専用プレーヤーとOpenMG、MagicGate技術を採用している[50][51](表3.3参照)。

**(3)Liquid Audio**

アメリカのLiquid Audioが主催するシステムである(<http://www.liquidaudio.com/>)。現在は、リキッドオーディオジャパンとして日本語によるサービスも開始されている(<http://www.liquidaudio.co.jp/>)。

まず、コンテンツは複数の保有企業や個人から提供されている。そして、一部の機能を除いて、Liquid Audio独自のシステムで稼働する。システムは、コンテンツ管理のLiquifier Pro、閲覧・検索、受発注、配送のLiquid Server、ソフトウェアによる使用と利用管理に関するLiquid Playerから構成される。決済はクレジットカードによる。これまでは、ハードウェアによる使用と利用管理に関しては提供されていなかったが、Sonyとの提携が発表され(<http://www.mainichi.co.jp/digital/computing/archive/200001/07/5.html>)、Liquid Audio対応の再生機器が発売される予定である(表3.4参照)。

表3.4 Liquid Audioにおける基本機能

基本機能	コンテンツ		閲覧・検索	受発注	配送	決済	使用・利用管理	
	提供	管理					ソフトウェア	ハードウェア
提供者	複数の参加企業	Liquid Audio (Liquifier Pro・Liquid Server)				クレジットカード (指定無)	Liquid Audio (Liquid Player)	提携・SONY

**(4)indiesmusic.com**

トランスコスモスとノエルが主催するシステムである(<http://indiesmusic.com/>)。大手のレコード会社に属さない独立系アーティストの楽曲を集めて販売している。

まず、コンテンツの提供者は個人であるが、ノエルがそれらを統合して提供する形態となる。システムとしては、コンテンツ管理、閲覧・検索、受発注、配送、ソフトウェアによる使用と利用管理に関してはMicrosoftのWMTを採用している。決済は電子マネー(WEB MONEY,C-CHECK)による。ハードウェアによる使用と利用管理に関しては提供していない。ただし、統合された楽曲データは、前述のBaySideにも提供されているので、BaySideから購入した場合はSolid Audio対応のハードウェアでの使用が可能である。

**(5)RealGuide**

多くの音楽サイトで試聴の際に使用されるソフトウェアであるRealPlayerを提供するRealNetworksが主催するシステムである(<http://realguide.real.com/>)。RealPlayer、RealJukeboxの普及が目的のシステムであるため、コンテンツ管理と閲覧・検索の機能しか持たない。個人や小規模なコンテンツ保有企業が、CDの通販のための試聴や無料の楽曲データの配信を目的としてコンテンツを提供している。

**3.4.3 代表的事例の構造的特徴**

前項の分析の結果、各事例は2つの主要なタイプに分類されることが明らかになった。

まず、bitmusic、indiesmusic.comの事例のようにコンテンツホルダが保有する、あるいは、収集したコンテンツの流通を目的として構築されたサービスのタイプである。コンテンツは既に存在するので、既存の汎用技術を組み合わせてシステム全体を構築するタイプである。同様の事例として、Avexがあげられる。さらに、音楽配信のポータルサイトとしてサービスを提供する、LabelGate、ArcstarMUSICのシステムもこのタイプに含まれる。

次に、BaySideの事例のように、流通システムを提供するソフトウェアメーカーやデジタル配信専門会社が、自社のシステムやその構成技術の普及を目的として構築したサービスのタイプである。同様の事例として、LiquidAudio、RealGuide、windowsmedia.comがあげられる。

以上より、前者のタイプをシステム統合型(コンテンツ販売事業者主導型)、後者のタイプをシステム単独型(システム提供者主導型)と分類する。

**3.4.4 デジタル音楽配信システムのシステム的特点**

前項でまとめたように、実用化された音楽配信サービスの構造的特徴には、システム単独型とシステム統合型が存在する(表3.5参照)。前者はこれまでの書籍等のデジタルコンテンツの配信にも見られるタイプであり、後者はデジタル音楽配信固有のタイプであるといえる。

以下、それぞれの特徴について言及する。

前者のタイプは、決済等の一部の機能の委託はするものの、基本的に単一のメーカーによって提供されたシステムで構成される配信サービスの形態である。他システムとの互換性の

表3.5 システム単独型とシステム統合型のイメージ

基本機能	コンテンツ		閲覧・検索	受発注	配送	決済	使用	利用管理
	提供	管理						
提供者	デジタル配信専門会社 ソフトウェアメーカー						委託	
事業者			システムa			サービス		システムb
			システムc					
			システムd			委託		



ない閉鎖的なタイプであるが、システム内においては、書籍と静止画像というような、複数の種類のコンテンツの混在が可能であり、独自のフォーマットのコンテンツも扱えるという特徴を持つ。

後者のタイプは、音楽コンテンツに配信対象を限定し、かつ、多種類の音楽フォーマットに対応するために複数の配信システムを統合して構築されたサービスの形態である。音楽配信にこうした形態が発生した背景には、オリジナルとなる音楽データは共通の枠組みをすでに持っており、巨大な市場が見込まれているが、配信の際のデータフォーマットは多種類が乱立し、統一の可能性は低いことがあげられる。従って、より幅広く市場に参入するためには、より多くの配信フォーマットに対応することが必要となるため、異なる配信フォーマットに対応するシステムを統合するという形態ができあがったのである。この形態に利用される配信システムの特徴としては、統合を前提とした柔軟なシステム構造を持つことである。具体的には、システム導入ユーザ(コンテンツ販売事業者)側において他システムとの統合が行われるので、システム構造の一部が公開され、ユーザ側でのシステムの変更等が可能となっている。これは、システム単独型のように、導入したシステムをそのままユーザが使用することを前提としていることと大きく異なる点である。

以上のように3.4節では、ECMSの基本構造のモデルを用いて、デジタル音楽配信システムの、システムの側面からの特徴を明らかにした。

### 3.5. 基本機能を実現する要素技術から見た デジタル音楽配信システムの特徴

本項においては、システムの各基本機能を構成する要素技術に注目して、システムの特徴をさらに分析する。

#### 3.5.1 基本機能を構成する要素技術

我々はこれまでの研究において、ECMSにおいて最も重要な役割を果たす著作権保護機構に着目し、提案モデルを基にした分析を行ってきた(第2章参照)。つまり、著作権保護機構を、提案モデルにおけるコンテンツ管理、使用、利用管理から構成される機構としてとらえ、そして、この機構のあり方により、他の受発注機能、決済機能のあり方が決まり、また、権利保護情報の詳細にも影響を及ぼすと考えてきた(図3.3参照)。そして、コンテンツ管理機能においてはコンテンツ暗号化技術、使用機能では暗号化コンテンツへのアクセス技術、利用管理機能については不正使用防止技術という要素技術に注目して分析を行った。

さて、今回対象とするデジタル音楽配信システムにおいても、同様のアプローチからの検

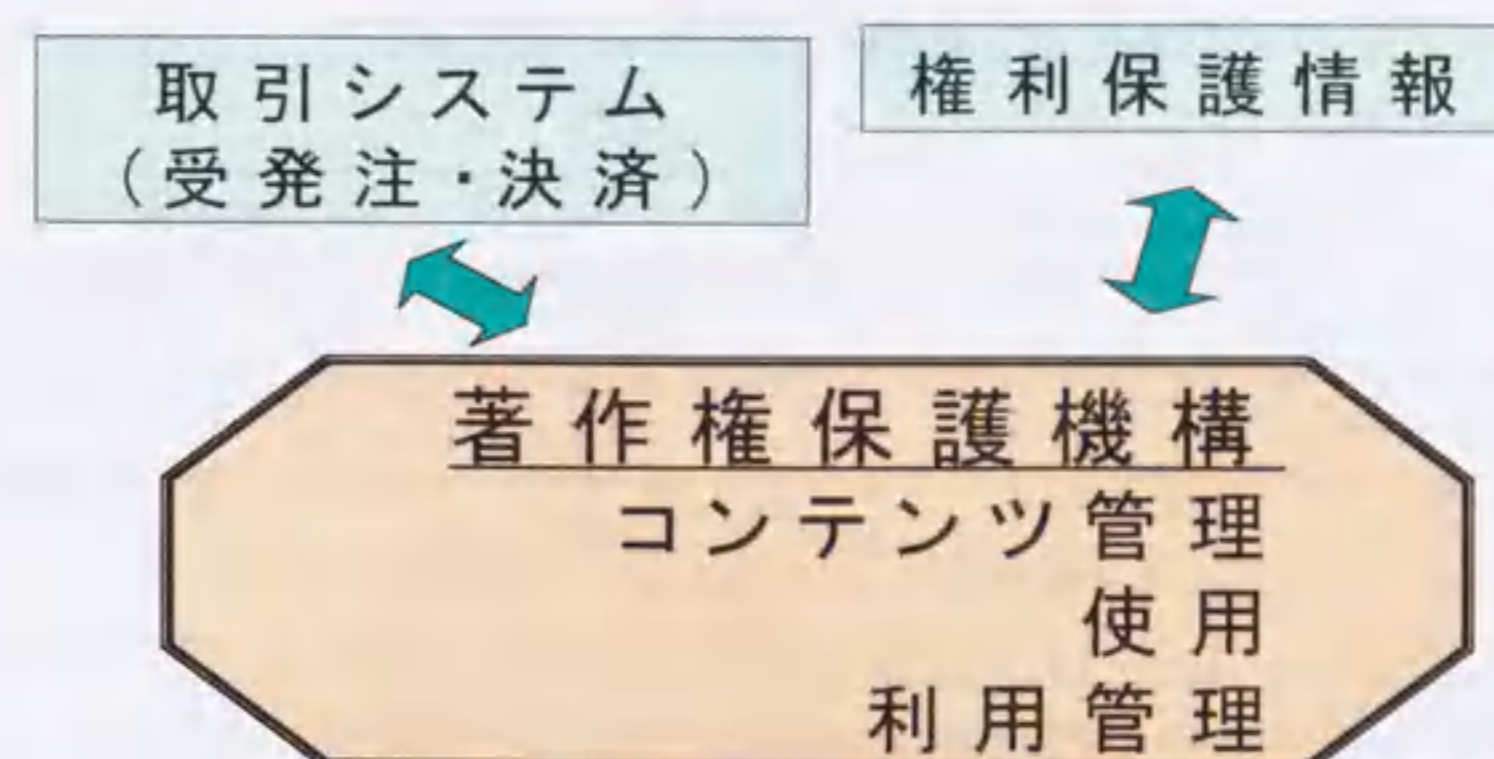


図3.3 ECMSにおける著作権保護機構の位置づけ

討を前提とするが、前章でも触れたように、音楽配信には固有の特徴が存在する。前述の、使用、利用管理機能における、ハードウェアとソフトウェアの区分であり、また、コンテンツ管理において、音声データの圧縮技術が重要な要素技術になっている点である。よって本文では、このような特徴を踏まえ、以下の要素技術を分析の基本とする。

#### (1) コンテンツ暗号化技術(コンテンツ管理機能)

ネットワーク上でコンテンツを安全に流通させるために必要な技術である。ネットワーク上でコンテンツが不正に入手された場合でも、暗号化されているコンテンツであれば、正式な復号化処理をしない限りコンテンツ本体を使用することはできない。また、暗号化の際には、コンテンツに関する種々の権利保護情報がコンテンツ本体と同時に含まれることが一般的である。これにより、復号化されたコンテンツの使用に関しても、利用者の資格に応じた各種の制限を可能とする。

#### (2) 音声データ圧縮技術(コンテンツ管理機能)

楽曲のデジタルデータを、聴感上の音質の劣化がないように圧縮する技術。この圧縮により、データのサイズが約10分の1前後まで縮小され、配信上のコストが低減されたため、デジタル音楽配信が急速に普及したといえる。代表的な圧縮フォーマットを表3.6に示す。

フォーマットを選択する際には主として、圧縮率、圧縮速度、そして音質によって比較されるが、利用目的によって使い分けられる傾向がある([http://pcgaz.nikkeibp.co.jp/rev/soft/soft\\_100.shtml](http://pcgaz.nikkeibp.co.jp/rev/soft/soft_100.shtml))。このことが、3.4.4節で述べたフォーマットの統一に至らない要因である。これは後述する楽曲データ再生技術の特徴にも大きく影響を与えている。

#### (3) 暗号化カプセルへのアクセス技術(使用機能)

復号鍵方式とアクセス権方式が存在する。前者は、利用者が暗号化コンテンツを利用者側マシンに入手後、別途入手した復号鍵により復号し、コンテンツを使用可能な状態とする

表3.6 代表的な音声圧縮フォーマット

圧縮フォーマット	主要推進G
MP3	MPEG
Liquid Audio	Liquid Audio
ATRAC3	SONY
RealAudio	RealAudio
TwinVQ・SoundVQ・SolidAudio	NTT・YAMAHA etc.
Windows Media Audio	Microsoft

タイプである。後者は、提供者側のコンピュータにある暗号化コンテンツに、別途入手したアクセス鍵でアクセスしコンテンツを使用、あるいは、利用者側に配送するタイプである。

(4) 楽曲データ再生ソフトウェア(使用機能)

楽曲データをコンピュータ上で再生するために必要なソフトウェアである。基本的には、前述の圧縮フォーマットの開発機関が、そのフォーマットのデータを再生するためのソフトウェアを開発し提供している。しかしビジネス的理由から多種のフォーマットに対応しようという傾向

表3.7 ソフトウェアによる使用と利用管理

使用(再生方法) ソフトウェア			利用管理
name	メーカー	対応する主な圧縮フォーマット	
Liquid player	Liquid Audio	Liquid Audio	Liquid Audio
		Windows Media	
		Real Audio	
		MP3	
		ATRAC3	
RealPlayer	Real Networks	Real Audio	OpenMG
		Liquid Audio	
		MP3	
		ATRAC3	
Windows Media Player	Microsoft	Windows Media	DRM (InterTrust)
		MP3	
		ATRAC3	
Wmamp	AOL	MP3	Liquid Audio
		Liquid Audio	
EMMS	IBM	ATRAC3	OpenMG
VQ AUDIO	ハギワラシスコム	Windows Media	DRM (InterTrust)
		TwinVQ	InfoBind

が、3.4.4節で述べたシステム面だけでなく、この再生ソフトウェアという要素技術においても見られる(表3.7参照)。例えば、Liquid Playerは、本来Liquid Audio ファイルを再生するためのソフトウェアであるが、現在では、MP3、Windows Media等、表3.6のほとんどのフォーマットに対応している。この傾向は他の再生ソフトウェアにも多く見られる。

(5) 楽曲データ再生ハードウェア(使用機能)

楽曲データを再生するための専用のハードウェアである。この専用再生機器は、記録メディアにコンパクトフラッシュメモリを採用して、小型軽量化を図っている。しかし、規格は統一されておらず、様々な種類のメディアと機器が存在する([http://findx.nikkeibp.co.jp/mplayer\\_product\\_1.html](http://findx.nikkeibp.co.jp/mplayer_product_1.html))[52][53]。表3.8には代表的な記録メディアと対応する圧縮フォーマットを示す。

(6) ソフトウェアによる不正使用防止技術(利用管理機能)

ソフトウェアによる利用管理機能に関しては、コンテンツの自由な複製を認めず、防止しようとするタイプと、複製は可能であるが使用の資格を厳格にすることにより、不正な二次使用を防止しようとするシステムが存在する。提供されるシステムを表3.7に示し、その特徴については後述する。

(7) ハードウェアによる不正使用防止技術(利用管理機能)

ハードウェア上に埋め込まれたシステムによって、暗号化コンテンツに含まれた保護情報に応じた使用を可能とするものである。発売された当初の専用再生機器では実現されなかったが、'99年末より発売された機器の多くは、SDMIの提唱する規格に準拠し、不正使用防止を実現している(表3.8参照)。

以上が著作権保護機構に関連する技術である。なお、閲覧・検索、受発注、配送の各

表3.8 ハードウェアによる使用と利用管理に使われる記録メディア

記録メディア	主要メーカー	対応する圧縮フォーマット	利用管理
コンパクトフラッシュ	SanDisk	MP3	
スマートメディア	東芝・(SanDisk)	MP3	
マルチメディアカード	SanDisk	MP3	
メモリースティック	SONY	MP3	
SDメモリーカード	東芝・SanDisk・松下	MP3・TwinVQ・Windows Media	対応(SP3:Liquid Audio)
セキュアマルチメディアカード	SanDisk	MP3	対応
ID付スマートメディア	東芝	MP3・TwinVQ	#
マジックゲートメモリースティック	SONY	変換ソフトにより対応(除TwinVQ)	# (Magic Gate)

表3.9 デジタル音楽配信システムに使われる代表的な決済方法

決済方法(少額決済)	特徴	精算
クレジットカード	ネット上での手続	銀行引落
アコシスカード	ネット専用カード	〃
C-CHECK	デジタルキャッシュ	プリペイド(コンビニ・パソコンショップ等)
Web-money	〃	〃
Bit-Cash	〃	〃
Bit-Cash(バーチャル型)	〃	プリペイド(ネット上でのカード決済)
Millicent	〃	〃
Infonet	〃	〃
Nifty・So-net 等	プロバイダ決済	契約料金に加算
〃	〃	コンテンツ購入だけの会員

機能に関しては、汎用のブラウザソフトウェア上から操作可能なタイプと、システムが提供する特定のソフトウェアが必要なタイプに大別される。さらに、決済機能に関しては、ほとんどのシステムが決済専門会社のシステムを採用している。表3.9に代表的な決済システムの事例を示す。

3.5.2 要素技術から見た代表的システムの特徴

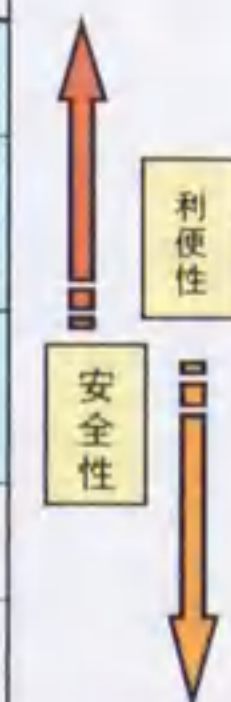
ここでは、3.4節にて言及したデジタル音楽配信の代表的事例において、決済機能を除いた各機能を提供している代表的なシステム技術を、先の要素技術のタイプに対応してまとめる(表3.10参照)。

まず、IBMのEMMSについては、コンテンツは暗号化され、閲覧・検索を除くすべての機能について、利用者側のマシンに専用のソフトウェアが必要となっている。そして、著作権保護機構においては、コンテンツはマシン固有の復号鍵を用いて使用可能となり、コンテンツの複製を拒否することにより、その保護をはかるタイプである。また、専用ソフトウェアを使用するため、コンテンツには、楽曲データ以外に、ジャケット写真等のイメージデータを含めることも可能である。

次に、Liquid Audioのシステムは全機能に関して、専用のソフトウェアが利用者側のマシンに必要である。著作権保護機構に関しては、コンテンツの復号鍵はマシン固有、個人特定の2種類から選択する。コンテンツ自体は複製が可能であるが、マシン固有鍵タイプの場合、指定マシン以外では使用ができない。個人特定の場合は、異なるマシンに複製ができ、再支払い手続処理をすることにより使用可能となるが、正しい個人情報設定されない

表3.10 デジタル音楽配信システムの代表的システムの特徴

システム名 (メーカー)	コンテンツ管理 (暗号化)	閲覧	配送	使用		利用管理	
				プレイヤー	復号技術	複製	二次使用
EMMS (IBM)	○		専用	専用ソフト要	復号鍵要 (マシン)	×	×
Liquid Audio (Liquid Audio)	○	専用ソフト要	専用ソフト要	専用ソフト要	復号鍵要 (マシン) (個人)	○	×(マシン特定) ○×(再支払処理)
Windows Media Technologies (Microsoft)	○			汎用ソフト で可	復号鍵要 (マシン)	○	×(マシン特定)
Real Audio (RealNetworks)		専用ソフト要		汎用ソフト で可		○	○
MP3一般				汎用ソフト で可		○	○



と使用できない。よって本システムは、複製は可能であるが使用の拒否により不正な使用を防止するタイプである。また、EMMSと同様に、ジャケット写真等のイメージデータを含めることも可能である。

そして、WMTのシステムは、マシン固有の復号鍵方式を採用し、コンテンツを複製しても、指定マシン以外では使用ができないタイプである。よって、複製は可能であるが使用を拒否して保護するタイプである。

また、Real Audio、MP3はコンテンツの暗号化は基本的には行われない。よって複製も二次使用も可能である。そのため、試聴専用、あるいは、安価な楽曲の配信に利用されている。

さらに、一部の事例では、電子透かし技術によって権利保護情報のコンテンツへの埋め込みを行い、追跡システムとの組み合わせによって、ネットワーク上での不正な複製物の流通を防ぐ対策をとっている。これは、複製は可能であるが、ネット上の流通が拒否されるタイプといえる(<http://www.mkcn.co.jp/dcwc.html>, <http://www.music.co.jp/>)。

以上をまとめると、著作権保護の安全性を高めたシステムは、利用者側のマシンにあらかじめ専用のソフトウェアが必要となり、操作も煩雑になるため、利便性が低下するといえる。よって、この関係を踏まえ、流通する楽曲データの経済的価値等の他の評価要素と重ね合わせて、最適なシステムを選ぶことが妥当であるといえるであろう。

さて、要素技術から見た代表的事例の特徴を検討したが、デジタル音楽配信システムには、音楽コンテンツ用商用ECMSとして、さらに次の特徴を持つと考えられる。音楽データ固有の圧縮技術の発達や、専用再生機器の利用等、音楽データ独自の技術標準への対応のため、ECMSとしての機能に追加や変更が発生していることである。この点については、前述したように、ハードウェアによる使用機能、利用管理機能が追加されたこと等で確認さ

れる。

### 3.6. まとめ

本章では、最も実用化の進んだデジタル音楽配信におけるECMSの特徴について、提案モデルに基づいた分析を行った。以下に結果をまとめる。

最初に、実際に運用されている9事例の音楽配信システムについて調査を行い、先の提案モデルに基づき、システムとしての観点からの特徴を検討した。その結果、既存の商用システムの形態を踏襲する「システム単独型」と、音楽配信ビジネスで初めて出現した「システム統合型」に分類されることが明確になった。これによって、ECMSは他システムとの統合を前提とした、柔軟なシステム構造を持ったといえる。

次に、著作権保護機構を構成する、「コンテンツ管理」「使用」「利用管理」の3機能について着目し、その要素技術についての観点からの特徴の分析を行った。その結果、音楽コンテンツ独自の仕様に対応するため、「ハードウェアによる使用」「ハードウェアによる利用管理」等の、機能の拡張が生じたことを明らかになった。

さらに、コンテンツの価値に対応して、システムが、選択の可能性を持ったことである。これは同じ音楽コンテンツであっても、その経済的価値の違いによって、安全性や利便性の要求に差が生じることに対応するために生じた結果といえる。

以上のように、提案したモデルに基づいた分析により、実用化の最も進んでいるデジタル音楽配信システムの、ECMSとしての特徴について明確にすることができた。この結果は、今後のECMSの方向性について、重要な示唆を与えているといえる。その詳細については、次章にて言及する。

## 第4章 音楽配信システムと汎用ECMS

### 4.1. 音楽配信システムにおける固有の仕様の出現

ネットワーク上で流通するデジタルコンテンツを、無断複製等の不正な使用から保護するための技術的アプローチとして、電子的著作権管理システム(ECMS:Electronic Copyright Management System)が提唱されてきた。提案された概念モデル、実用化されたシステムの多くは、デジタルコンテンツの種別に依存しない汎用的なシステムを前提としてきた。そして、第一段階として、テキスト、静止画等を対象コンテンツとしてシステムは構築された。

その後、第3章で述べてきたように、音楽データを対象コンテンツとする音楽配信ビジネスが具体化し、様々なサービスが展開されている。ここでは、音楽コンテンツ配信の持つ特徴に対応するため、ECMSの枠組みにおいて、機能の仕様変更、拡張が生じている。その結果として、音楽コンテンツ配信に固有の仕様が登場した。その固有の仕様は、第2章で著作権保護機構と定義した、コンテンツ管理、使用、利用管理の3機能を中心として出現し、閲覧・検索、受発注、決済、配送の各機能については従来の仕様がほぼ踏襲されているという傾向が確認される。

そこで、本章では、実用化の最も進んだ音楽配信システムにおいて、固有の仕様が生じた背景とその特徴について検討する。そして、その検討を踏まえて、汎用ECMSの今後のあり方について考察する。

### 4.2. 固有の仕様の出現の背景と商用ECMSの対応

以下では、音楽コンテンツ配信において、固有の仕様が登場した背景を、技術的要因、及び、配信システムの利用の多様化という二つの側面から検討する。また、既存の商用ECMSの音楽コンテンツ配信への対応についても言及する。

#### 4.2.1 技術的要因

音楽コンテンツ配信においては、第3章で述べたように、音楽コンテンツ独自の多様な圧縮技術の存在、音楽データ再生専用携帯機器の出現などにより、ECMSとしてこれらの音楽固有技術への対応が求められた。さらに、音楽コンテンツ配信に関して策定されたSDMIの標準に準拠するための技術も必要となった。

また、コンテンツと同時に配信される「権利保護情報」に関しては、すべてのデジタルコンテンツを網羅する汎用的な基準が求められ、各種団体等において基準の提案が進めら

れてはいるが[54][55], 統一されるまでには時間を要するであろう。そのため、音楽コンテンツに関しては、各配信システム独自の「権利保護情報」が設定されているのが現状である。

以上のように、コンテンツ管理、使用、利用管理に関わる部分において、音楽コンテンツのための技術的対応が必要となった。これに対応するためには、これまでの汎用的な技術を拡張するのではなく、音楽コンテンツのみを前提とする特化した技術を導入することが、より効率的であると選択されたといえる。よって、音楽固有の仕様が、主に上記の3機能において出現した。

#### 4.2.2 システム利用の多様化

本項においては音楽固有の仕様が出現した背景を、商用ECMSのシステムとしての側面から、影響を与えた要因について言及する。

##### (1) 利用形態の多様化

音楽配信ビジネスにおいて商用ECMSを利用しようとするユーザには、二つのケースが存在した。初めて配信ビジネスに参入し、新たに商用ECMSを利用するユーザと、すでに他種のコンテンツでビジネスを展開し、さらに音楽コンテンツ配信も手がけようとするユーザである。前者のような新規利用ユーザにおいては、その利用にあたって、様々な利用形態が求められた。

まず、参入コストやリスクを抑えるため、システムを導入するのではなく委託する形態である。委託にあたっては、全機能を委託する場合と、コンテンツ管理、使用、利用管理を委託するというように、システムの機能の一部を委託する場合がある。どちらの場合も、販売曲数に応じたマージンを、機能委託料、機能使用料という形で精算する形態が主として見られる。

次に、システムを導入する場合であるが、全機能を持つシステムをそのまま導入する形態と、システムの調整等を行って導入する形態である。後者の形態を具体的に述べると、システムに用意されている機能を、導入ユーザ、システム提供者、あるいは、サードパーティディベロッパが、選択・調整等を行うことにより、希望するシステムを構築し利用する形態である。

また、すでに既存システムを利用しているユーザにおいては、音楽コンテンツに対応するためのシステム変更が必要となる。その際には、受発注、決済等はそのま利用し、コンテンツ管理、使用、利用管理を音楽コンテンツ用に仕様変更する、あるいは音楽コンテンツに関係する機能のみを部分的に委託する等の対応が考えられる。

以上のような利用形態の多様化に対応するため、ECMSはシステムの各機能のレベルで、新しいコンテンツのための仕様の変更が必要になったといえる。これは、システム開発の側

面から見た場合においても、新しいコンテンツのためにシステム全体の新規構築や仕様変更を行うことに比べて、各機能レベルでの対応が望ましいと見なされたためであろう。

##### (2) 利用環境の多様化

当初ECMSはインターネット上での流通を前提として構築されてきたといえる。しかし、音楽配信ビジネスの具体化により、衛星放送、デジタルキオスク型端末、携帯電話等の新しい流通環境での利用も現実化してきており、このような新しい利用環境に対応するために、配送、使用、利用管理等の機能に仕様変更が必要となっている。

以上のように、新しいコンテンツの出現によるシステム利用の多様化に対応するため、ECMSはシステムの各機能のレベルで、新しいコンテンツのための固有の仕様が出現してきたといえる。

#### 4.2.3 商用ECMSの対応

ここでは、既存の商用ECMSが、音楽配信ビジネスに対してどのように対応しているかについて、第2章で取り上げた商用システムを中心に言及する。

NTTのinfoketは音楽コンテンツに対応するため、コンテンツ管理、使用、利用管理の各機能をinfobindとして仕様変更し、他の閲覧・検索、受発注、決済、配送の機能については、infoketの機能を利用している。preview、intertrustのシステムもNTTと同様に、それまでのシステムを基本とし、一部の機能を音楽コンテンツ専用仕様に変更することで、音楽コンテンツ用システムを構築した。これらは、一部の機能の仕様変更により、音楽コンテンツに特化したシステムを構築した対応形態である。

IBMはコンテンツ管理専用のCrptolope Technologyを基本とし、他の機能については音楽コンテンツ専用の機能を用意することにより、音楽コンテンツに特化したシステムであるEMMSを構築した。

folio、富士通のシステムについては、それぞれテキストコンテンツ、企業内情報という限定したコンテンツでのシステムとなっており、音楽コンテンツには対応していない。

以上から、既存のシステムの多くが、機能の一部の仕様を変更することにより、音楽コンテンツに特化したシステムを構築してきたといえる。

#### 4.3. 音楽配信におけるECMSの特徴

ここでは、前項で述べた背景から、音楽配信ビジネスにおいて生じたECMSの主な特徴について、機能とシステムの二つの側面からまとめる。

#### 4.3.1 機能における特徴

第一に、多様な圧縮技術へ対応である。コンテンツ管理においては、これまでのECMSでは暗号化処理のみであったが、音楽配信用では、暗号化の前に圧縮処理が加わり、さらに、電子透かしを併用するシステムにおいては、音楽コンテンツ専用の透かし処理技術[56][57]の導入が必要であった。また、一つのECMSにおいて、複数の種類の圧縮形式ファイルを流通させるための仕様が組み込まれた。

さらに、コンテンツ管理において重要な特徴は、音楽コンテンツのための権利保護情報の設定である。特に、SDMIの基準に対応するための設定、例えば、再生機器間におけるコピー回数の設定等が加わった。

使用と利用管理機能においては、これまでのコンピュータによるコンテンツの再生に加えて、音楽専用機器等による再生に対応するための技術の導入である。第3章では、コンピュータでの再生をソフトウェアによる使用、専用機器での再生をハードウェアによる使用と定義したが、この後者の使用への対応技術が音楽配信における重要な特徴である。そして利用管理においては、SDMIの基準に則したコンテンツ使用状況を把握するための技術が追加された。例えば、再生機器間でのコピー、転送回数の管理等である。

閲覧・検索機能においては、閲覧のための試聴技術が音楽用に導入されていることが特徴である。

決済機能については、プリペイド式電子マネー等、音楽配信で初めて利用が具体化した方式がある。これらは、今後、他のコンテンツにおいても利用可能な技術であるため、音楽固有の特徴とはいえないが、音楽配信によってECMSの決済機能の拡張が進んだことは確かである。同様に、配送に関しても、無線や衛星通信の利用という配送機能の拡張が音楽配信によって進んだといえる。

#### 4.3.2 システムにおける特徴

これまでのECMSの導入形態は、一つのシステムをそのまま導入するタイプであった。しかし、第3章で言及したように、音楽配信ビジネスにおいては多様な圧縮形式に対応するため、一つの流通システムで複数の商用ECMSが利用されるという形態が出現した。この形態に対応するためには、組み合わせや、機能単位の部分的な利用にも応じられるようなシステム構造が必要となる。よって、システムの仕様が公開されていること、各機能が独立して稼働可能であることが、より利用の容易なシステムと考えられる。また、前述したように、音楽コンテンツに特化した機能を組み込むためにも、各機能の独立性が前提となる。以上から、ECMSは音楽配信ビジネスに対応するため、各機能が独立性を持ち、システムの柔軟性・公開性（相互運用性）の進んだことが、システムの特徴といえる。

#### 4.4. 今後のECMS

ここでは、今後のECMSがどのようにあるべきかについて論じる。まず、ECMSが利用される配信ビジネスの形態がどのように進むかについて言及し、そして、予想されるビジネス形態において、どのようなECMSのあり方が望まれるかについて検討する。

##### 4.4.1 予想される今後の配信ビジネス形態

本項では、これまでECMSが導入されてきたビジネス形態をふまえ、今後、ネットワーク上のデジタルコンテンツ配信ビジネスにおいて、展開していくと予想される形態について述べていく（図4.1参照）。

まず、特定の種類のコンテンツのみを扱う独立専門店型である。例えば、第3章におけるSMEの事例のようにコンテンツホルダが自己の持つコンテンツを販売するために展開する店舗である。そこで利用されるECMSは、決済機能の委託を除いて、システム全体をほぼサポートするが、場合によっては閲覧検索を共有して複数のシステムを統合して運用される場合もある。SMEにおけるEMMSとWMTの統合の例などがそれに該当する。

次に、特定のコンテンツを扱う専門店が集合して、様々なコンテンツを提供しようとする専門店集合型である。システム的には前述の専門店型の運用形態がそのまま利用される。BaySideがこれに該当する。

そして、プロバイダなどが、販売事業者としてコンテンツごとのコーナー（売場）を形成し、コンテンツを販売する購入統合型である。各コーナーに関しては、直営、業者へ委託等、様々な運営方法が存在するが、購入に関わる処理（受発注、決済）に関しては、販売事業者が統合して管理する。

最後に、多種コンテンツ混在型（マルチメディア販売型）である。多種のコンテンツを一つの販売システムで運用しようとする形態である。いくつかの提案システムはあるが、実用化には至っていない[55][58][59]。この形態は、技術的な問題よりも、複数のコンテンツに関わる権利処理の困難さにより、実用化にはまだ時間がかかるであろう。

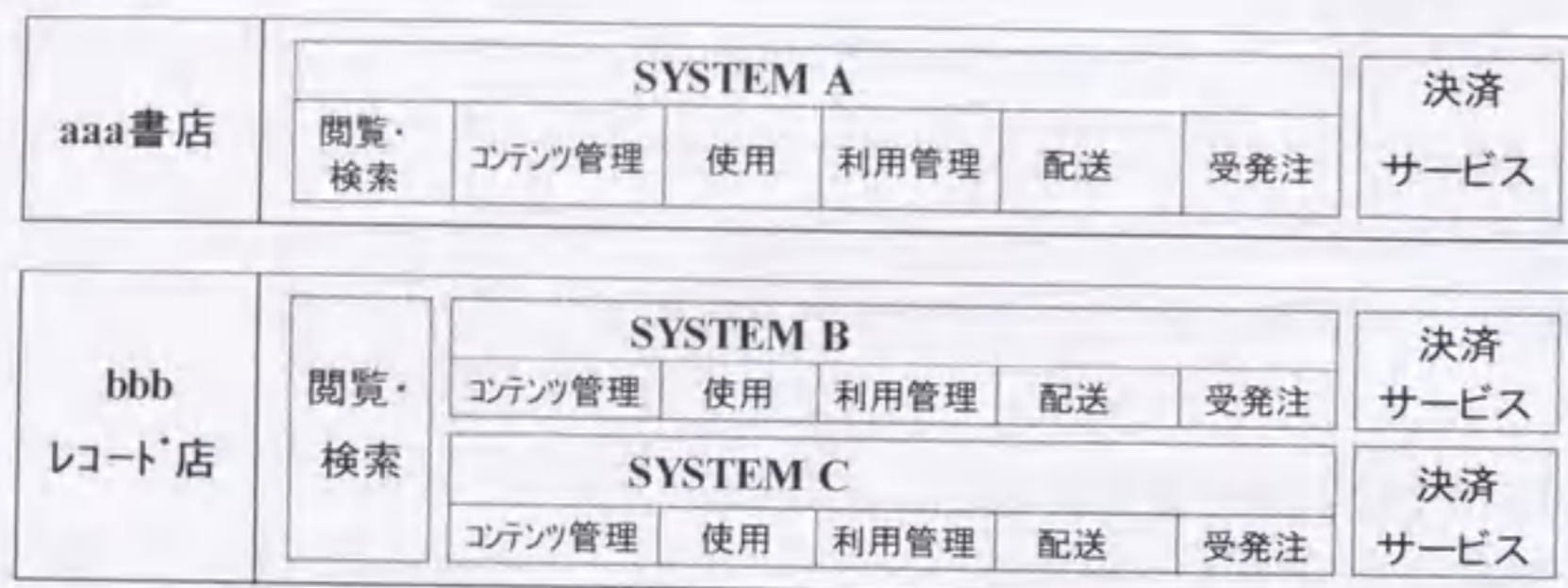
##### 4.4.2 求められるECMS

ここでは、これまでの検討をふまえて、今後、どのようなECMSが求められていくかについて言及する。

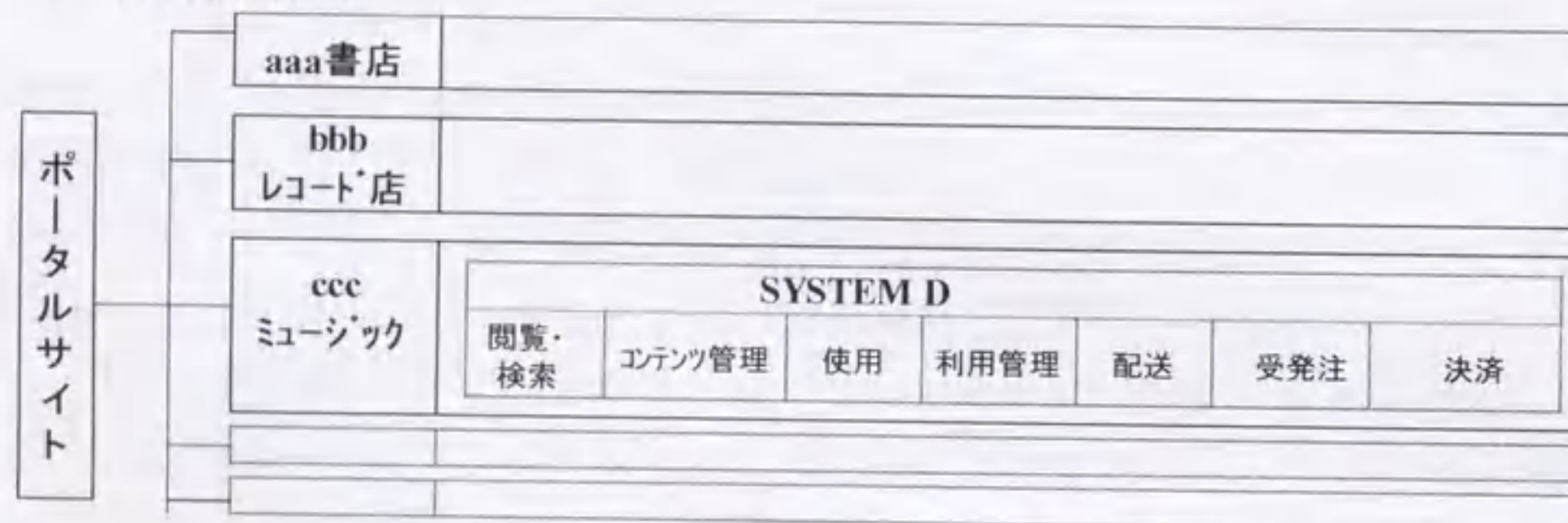
前述した、固有仕様の出現の背景と特徴、予想されるビジネス形態から、以下の2点が今後のECMSに必要な要件であると考えられる。

- ・システムとして稼働し、各機能が独立しても稼働すること（機能独立性）
- ・他のシステムとの統合や、共存が可能であること（相互運用性）

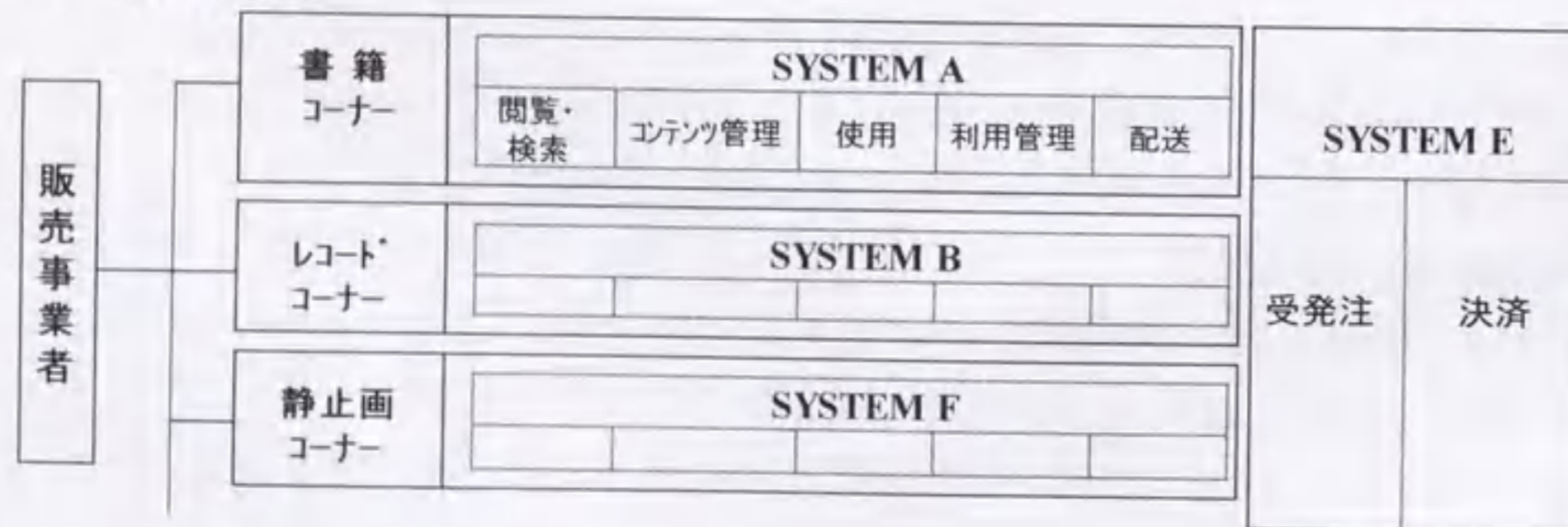
1. 独立専門店型



2. 専門店集合型



3. 購入統合型



4. マルチメディア販売型(異種コンテンツ混在型)

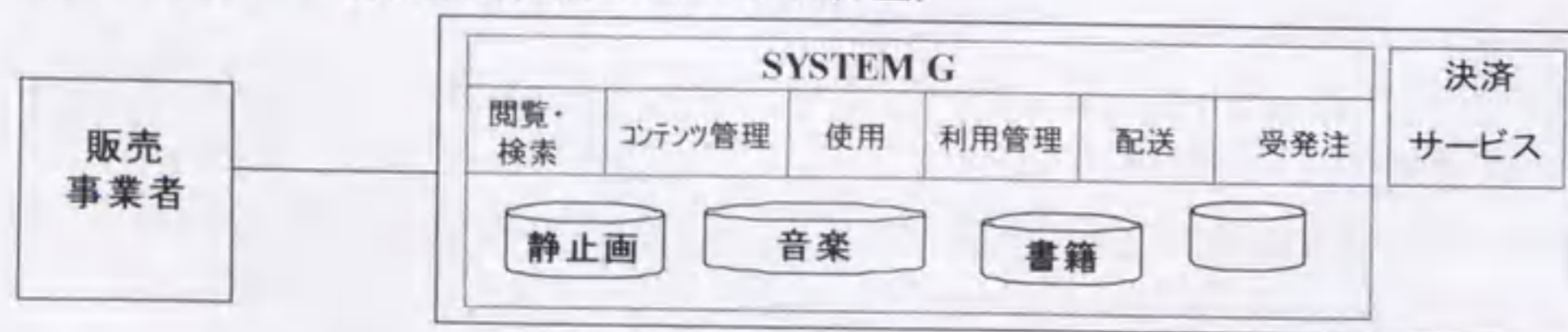


図4.1 予想されるコンテンツ配信ビジネスの形態

・新たに生じるコンテンツの形式に、柔軟に対応できること

そして、この要件を満たすために以下の二つのアプローチが考えられる。

(1)コンテンツ形式依存(特化)タイプ

特定のコンテンツに特化したシステムが、容易に構築できるように構成されたシステムといえる。コンテンツに関する特定の機能について仕様変更を行うことで、新たに生じたコンテンツに対応したシステムとして稼働する。

(2)コンテンツ一元管理タイプ

新しいコンテンツ形式が追加されても対応できる汎用タイプである。あらかじめ多種類のコンテンツに対応できるよう、コンテンツの管理、権利処理の管理について、汎用性を持ったシステムである。

4.4.3 考察

本来、デジタルコンテンツの流通が意図するのは、ユーザにとって、様々なコンテンツをネットワークを通じて容易に入手できることであろう。例えば、ある映画コンテンツをダウンロードする際に、同時にその原作の本、サウンドトラックのCD、映画館で売っているパンフレット等が購入できるようなシステムが理想といえる。映画のタイトルを入力すれば、映像、CDデータ、電子書籍がまとめてダウンロードできれば、かなり魅力的であろう。そのために、ECMSとしては、前項のコンテンツ一元管理タイプが望ましい。実際、再生に関しては、テキスト、映像、音声をすべて再生可能な汎用的なソフトウェアも出現している。しかし、既存のコンテンツをデジタル化した商品の場合、現実社会でのビジネス慣行と切り離して考えることはできない。具体的には、やはり、権利関係の処理が問題となる。映像などの複雑な権利処理にも対応できるシステムが提案されているが、ほとんどが提案の段階にとどまっている。前述したように、流通コンテンツとともに配送されるコンテンツの権利保護情報の統一化もされていない。今後、複雑な権利処理に対応できる技術の進展と同時に、現実の権利処理等の慣行が、ネットワーク上にも対応した形式に変化していくことが、デジタルコンテンツの流通の促進に必須となるであろう。それまでは、やはりコンテンツごとに対応していくことになり、前項のコンテンツ形式依存タイプがECMSの中心となっていくと思われる。

4.5. まとめ

本章では、音楽配信システムにおいて、ECMSに固有の仕様が出現した背景と、その特徴について検討した。そして、この検討を前提として、汎用ECMSの今後のあり方について考察を行った。

その結果、音楽コンテンツ固有の仕様が出現した背景について、技術的要因としては、新

たなコンテンツに対して、「汎用的技術の拡張よりも、特化した技術の導入がより効率的である」という選択がなされたこと、また、システムの利用状況の側面からは、「利用形態の多様化」と「利用環境の多様化」という要因が確認された。

また、今後、予想される配信ビジネスの形態を、「独立専門店型」「専門店集合型」「購入統合型」「マルチメディア販売型」として分類し定義した。そして、これらの形態に対応するために求められるECMSの要件を、「機能独立性」「相互運用性」「コンテンツ形式に対する柔軟性」としてまとめた。最後に、この要件を満たすアプローチとして、「コンテンツ形式依存タイプ」と「コンテンツ一元管理タイプ」と定義し、両者の今後の実現可能性について考察した。

## 第5章 結論

本研究では、「電子的著作権管理システム (ECMS=Electronic Copyright Management System)」について、その基本構造の汎用的なモデル化を行い、そのモデルに基づいて、商用ECMSの特徴と、音楽配信ビジネスにおけるECMSの特徴を明確にした。そして、それらの特徴の分析から、今後のECMSのあり方についての考察を行った。

急速に進歩しつつある様々なデジタルネットワークにおいて、そこで流通する情報は、総称してデジタルコンテンツと呼ばれる。これらの情報の著作権保護問題の解決は、デジタルコンテンツ流通の促進において、最も重要な課題の一つとなっている。そのような状況において、期待されているのが技術的なアプローチによるECMSによる対策である。

これまで、ECMSに関しては、基本的な枠組みの提案である概念モデルを提唱するグループ、及び、現実のニーズから構築された実際的な商用システムを開発するグループによる研究が、主として行われてきた。前者は、システムとしての本格的な実現にはまだ時間がかかると思われ、また、後者は、個別に開発されたものであるため、ECMSとして汎用的であるとはいえない。デジタルコンテンツ流通のニーズが大きく高まっている現在、実際的なECMSの形を明らかにしておくことは、きわめて重要になっている。そこで、本研究では、デジタルコンテンツ保護のために、実際に利用可能で望ましいECMSがどのようなものであるかについて考察することを目的とした。

最初のアプローチとして、ECMSの基本構造についての汎用的なモデルの作成を行った。これは、ECMSの基本構造についてのあり方を考える場合に、基礎となる汎用的な枠組みが必要となるからである。モデルの作成にあたっては、具体化している商用システムの事例についての調査、分析を基にした。個別的に構築された商用システムは、基本構造について明確になっていない。しかし、実際のニーズが反映されているシステムであり、求められるECMSの構造の一部が具現化しているといえる。そして、その構造を分析した結果から、ECMSの基本構造を、「コンテンツ管理」「閲覧・検索」「受発注」「配送」「決済」「使用」「利用管理」の7機能から構成されるモデルとして提案した。また、このモデルの妥当性を確認するために、現実の商品流通との比較を行った。そして、その結果、妥当性が確認されたことにより、この作成したモデルを、ECMSの基本構造に関する本研究の提案モデルとして位置づけた。

次のアプローチとして、この提案モデルに基づき、システムとしての観点からの各商用システムの特徴の明確化を行った。その結果、各商用システムは、「特定のネットワーク内に全機能を保有する自己完結的なタイプ」「決済機能が独立性を持つタイプ」「コンテンツ管理に特化したタイプ」の3タイプに分類されることが明らかになった。



さらに、「コンテンツ管理」「使用」「利用管理」の3機能について、著作権保護機構として位置づけて着目し、この機構を構成する要素技術に焦点をあてた観点から、各商用システムの持つ特徴について明確にした。その結果、「アクセス権方式」「単純復号鍵方式」「組み合わせ復号鍵方式」に分類されることが明らかになった。

以上のように、汎用的なモデルを提案することにより、個別的に構築された商用システムについて一定の分類が可能となり、ECMSの構造の明確化が行われた。

続くアプローチとして、最も実用化の進んだデジタル音楽配信におけるECMSの特徴について、提案モデルに基づいて分析を行った。「音楽データ」という限定された対象のための配信システムが出現したことにより、ECMSがどのような変化を生じたかについて考察した。この考察からは、今後のECMSのあり方や方向性について、重要な示唆が得られると考えたからである。

そのために、まず、実際に運用されている9事例の音楽配信システムについて調査を行い、先の提案モデルに基づきシステムとしての観点からの特徴を分析した。その結果、「システム単独型」と「システム統合型」に分類されることが明らかになった。前者は、それまでの商用システムの形態を踏襲するタイプであり、後者は、音楽配信ビジネスで初めて出現したタイプであった。

さらに、著作権保護機構を構成する、「コンテンツ管理」「使用」「利用管理」の3機能について着目し、その要素技術についての観点からの特徴を分析した。その結果、「ハードウェアによる使用」「ハードウェアによる利用管理」の追加等、機能の拡張が生じたことが明らかになった。これは、音楽コンテンツ独自の仕様に対応するために生じた変化であった。

以上のように、提案モデルに基づいて、音楽配信システムを分析した結果、音楽配信ビジネスによってもたらされたECMSの新たな特徴が以下のように明確になった。ECMSが他システムとの統合を前提とした柔軟なシステム構造を持ったこと、音楽コンテンツ固有の仕様に対応するため機能の拡張が生じたこと、さらに、コンテンツの価値に対応したECMSの選択の幅が広がったことである。

さて、ここまでは、汎用的なシステムを目指していた初期のECMSの特徴と、音楽データという限定されたコンテンツを対象とした音楽配信システムにおけるECMSの特徴について、提案したモデルに基づいて考察した。以下では、本研究の目的であるECMSの今後のあり方について、この考察に基づいて検討した結果について言及する。

最初に、音楽配信システムに固有の特徴が出現した背景について、技術的要因と配信システムの利用の状況の、二つの側面から検討した。その結果、以下の2点にまとめられた。まず、技術的要因として、「新たな種類のコンテンツに対して、汎用的技術の拡張よりも、特化した技術の導入がより効率的である」という選択がなされたことである。また、システムの利用の状況という側面からは、「利用形態の多様化」と「利用環境の多様化」という要因

が生じたことである。このような背景から、音楽配信におけるECMSには、先に述べたような特徴が生じたのである。

次に、今後のECMSの方向性の前提として、今後予想される配信ビジネスの形態について考察した。そして、その結果を、「独立専門店型」「専門店集合型」「購入統合型」「マルチメディア販売型」として分類、システム構造を整理した。そして、これらのビジネス形態に対応するために求められるECMSの要件を、これまでの考察をふまえた上で、「機能独立性」「相互運用性」「コンテンツ形式に対する柔軟性」と結論づけた。さらに、これらの要件を満たすアプローチとしては、「コンテンツ形式依存タイプ」と「コンテンツ一元管理タイプ」が存在すると考えられるが、「コンテンツ形式依存タイプ」がより実現可能性が高く、今後のECMSの中心となっていくと考察した。

当初、ネットワーク社会は理想であった。そこでの情報の流通に関するXanaduや超流通の概念は、はるか遠くの（実現不可能な）理想のシステムといわれていた。ところが、インターネットの商用利用開始から始まった、ネットワーク環境の急速な普及により、ネットワーク社会は現実のものとなり、そこにおけるデジタルコンテンツの流通も具体化した。しかし、現実の流通が単純にネットワーク社会へ移行できるものではない。また、ネットワーク独自の流通形態も、現実社会での関係やルールに拘束され、簡単には実現しない。前述したような理想のモデルの実現は、やはり遠いものである。

しかし、現実のニーズから、商用システムとして具体的なデジタルコンテンツ流通システムが稼働を始めている。その現状は、限定されたコンテンツにとどまった個別的なシステムである。このように現状では、理想のモデルと現実の個別的システムという、かけ離れた両者が存在する。本研究はその距離を補完しようとするものである。具体化システムに内包されている、ECMSとしての要件を明確にすることにより、より現実的で実現可能なECMSの方向性を示したのである。その方法として、基本構造のモデルという一定の枠組みと、それに基づく新しい視点を提案した。そして、モデルに基づき、代表的事例を網羅的に調査、分析することにより、今後のECMSのあり方について、上述した具体的な3要件と、システムの的なアプローチに関する知見を報告することができた。これらは、今後、ネットワーク環境と現実社会の関係やルールを融合した、望ましいECMSの構築を進めていく際に、有用な情報であると考えられる。

## 謝 辞

本研究は、1997年4月より2001年1月にかけて、名古屋大学大学院人間情報学研究科において、名古屋大学大学院人間情報学研究科教授横井茂樹先生、名古屋大学情報文化学部助教授安田孝美先生のご指導のもとで行われたものであります。

横井茂樹先生には、大学院における研究の方向性についての筆者の悩みをご理解いただき、本研究への挑戦の機会を、快く与えていただきました。そして、筆者の力不足や、体調のトラブルによる研究の遅れにも、根気よく、暖かく、ご指導を続けてくださいました。同先生のご助力無くしては、本論文の完成はなかったものと実感しております。ここに心からの感謝の意を表します。また、安田孝美先生には、研究遂行、論文作成にあたり、いつも有益なご指導をいただきました。また、研究の遅れに悩む時など、同先生の暖かい励ましによって、どれほど力づけられたかわかりません。ここに、心より深く感謝の意を表します。

名古屋大学情報文化学部教授横澤肇先生には、修士課程時代より、研究や進路に関して、多くの重要な示唆やご助言を与えていただきました。そのご指導によって、筆者は大学院生活を挫折することなく、無事に続けて来られたと思っております。ここに、深く感謝いたします。

名古屋大学大学院人間情報学研究科助教授茂登山清文先生には、ゼミナールの場を通して、本研究への有益なご助言を多数いただきました。ここに心から謝意を表します。

名古屋大学大学院人間情報学研究科教授峯村吉泰先生、名古屋大学情報メディア教育センター教授渡邊崇先生、名古屋大学大学院人間情報学研究科助教授有田隆也先生には、コロキウムやゼミナールの場を通して、貴重なご助言をいただきました。ここに、心よりの感謝をいたします。

名古屋大学大学院人間情報学研究科認知情報論講座教授箕一彦先生、同助教授三輪和久先生には、修士課程時代と同様に暖かく接していただき、貴重な情報やご助言をいただきました。ここに厚くお礼申し上げます。

なお、ニフティ株式会社鈴木孝充氏には、多数の貴重な情報を提供していただきました。ここに感謝の意を表します。

また、公私ともによき相談相手となっただき、色々な手助けもしていただいた、横井研3F研究室の皆様にご心より感謝いたします。

最後に、日頃より活発な討論をいただいた名古屋大学大学院人間情報学研究科情報処理論講座、同電子社会システム論講座の大学院生の皆様にご感謝の意を表します。

2001年1月

## 参考文献

- [1] 名和小太郎：変わりゆく情報基盤－走る技術・追う制度－，関西大学出版部，大阪，407p.，(2000)。
- [2] 夏井高人：ネットワーク社会の文化と法，日本評論社，東京，260p.，(1997)。
- [3] 駒田泰士：インターネット上での知的所有権に関する国際私法問題－著作権を中心として－，情報処理学会研究報告，Vol.2000，No.56(EIP-8)，pp.1-8，(2000)。
- [4] 名和小太郎：デジタル・ミレニアムの到来－ネット社会における消費者，丸善ライブラリー，東京，201p.，(1999)。
- [5] 北川善太郎：電子著作権管理システムとコピーマート，情報処理，Vol.38，No.8，pp.663-668，(1997)。
- [6] 森亮一，河原正治：Superdistribution:An Electronic Infrastructure for the Economy of the Future，情報処理学会論文誌，Vol.38，No.7，pp.1465-1472，(1997)。
- [7] 曾根岡昭直，森保健治，三宅延久，鈴木英明：情報流通プラットフォームInfoket，NTT技術ジャーナル，Vol.9，No.5，pp.52-55，(1997)。
- [8] 長谷川和晴：MediaShuttle Services，FUJITSU，Vol.47，No.3，pp.261-267，(1997)。
- [9] 苗村憲司：ネットワーク時代の電子的著作権管理システム，情報管理，Vol.40，No.7，pp.615-627，(1997)。
- [10] 段野光紹，梅崎利矢，苗村憲司：電子的著作権管理システムの比較検討，1996年電子情報通信学会講演論文集，Vol.1996，No.Society A，pp.279-280，(1996)。
- [11] 上野達弘：デジタルコンテンツの保護と利用－ECMS（電子的著作権管理システム）をめぐる技術と法－，情報メディアシンポジウム論文集，Vol.98，No.11，pp.9-15，(1998)。
- [12] 河原正治：著作権処理技術の最近の動向，情報処理学会研究報告，Vol.97，No.108，(97-CH-36)，pp.43-48，(1997)。
- [13] 名和小太郎：サイバースペースの著作権，中央公論社，東京，194p.，(1996)。
- [14] 正井美穂，段野光紹，梅崎利矢，苗村憲司：二次的利用に関する権利処理を考慮に入れた電子的著作権管理システムの実現可能性の検討，1998年情報学シンポジウム講演論文集，pp.87-94，(1998)。
- [15] 喜多村政賢，小松尚久，小鮎忠彦，布施徹朗：デジタル著作物の二次利用を目的とした契約支援システムの調査研究，第17回IPA技術発表会資料，(1998)。
- [16] 星野寛，山田篤，鎌田浩典：コンテンツの複合的権利記述による権利保護と流通支

- 援, 情報処理学会研究報告, Vol.98, No.85(EIP-2), pp.1-8, (1998).
- [17] T.H.Nelson: リテラリー・マシナーハイパーテキスト原論一, アスキー, 東京, 406p., (1994).
- [18] T.H.Nelson: The Transcopyright, Educom Review, Vol.32, No.1, (1997).
- [19] 河原正治: 超流通技術開発の最近の動向, 情報処理学会研究報告, Vol.98, No.85(EIP-2), pp.9-14, (1998).
- [20] M.Stefik: 電子取引のセキュリティー, 日経サイエンス, Vol.7, pp.52-56, (1997).
- [21] 細見格, 中江政行, 市山俊治: デジタル情報流通アーキテクチャMediaShellとその利用・課金制御, 情報処理学会研究報告, Vol.98, No.85(EIP-2), pp.49-56, (1998).
- [22] 中江政行, 細見格, 市山俊治: ユーザ要求に適合したサービスを提供するカプセル化コンテンツ, 情報処理学会研究報告, Vol.99, No.11(EIP-3), pp.79-86, (1999).
- [23] 中江政行, 細見格, 市山俊治: MediaShellによる新情報流通システム, 情報処理学会全国大会講演論文集, 5N-10, 前期, (1999).
- [24] 森保健治, 曾根岡昭直: Infoket電子出版システムの高度化, NTT技術ジャーナル, Vol.10, No.1, pp.110-113, (1998).
- [25] 佐藤友康, 野村朋晃, 平野陽一郎, 高橋幸男, 三宅延久: Infoketを利用した電子出版実験, NTT技術ジャーナル, Vol.10, No.2, pp.82-85, (1998).
- [26] 安原隆一: ECの技術動向: デジタルコンテンツ作成流通技術, 情報処理, Vol.38, No.9, pp.785-791, (1997).
- [27] 矢挽晃, 高橋尚: 情報流通プラットフォームをベースとしたマルチメディア事業, NTT技術ジャーナル, Vol.10, No.1, pp.76-79, (1998).
- [28] 申吉浩, 小島俊一: デジタル著作物流通の為のアクセス制御スキーム, 電子情報通信学会技術報告, Vol.97, ISEC 97-20, pp.65-73, (1997).
- [29] 電子商取引実証推進協議会 (ECOM): 企業・消費者間ECにおけるビジネスプロセス・ビジネスモデル解説書 (α版) - ECOMワーキンググループ報告書一, H8-WG04-02, (1997).
- [30] W.Bender, D.Gruhl, N.Motimoto, A.Lu: Techniques for data hiding, IBM System Journal, Vol.35, pp.313-336, (1996).
- [31] 森本典繁, 清水周一, 小出昭夫, 利根川聡子: データ・ハイディングの開発, 情報処理振興事業協会, 創造的ソフトウェア及びエレクトロニック・コマース推進事業最終結果発表会論文集, (1998).
- [32] 佐々木茂彦, 桂林浩, 谷口慎一郎, 京嶋仁樹, 田丸恵理子, 大澤隆: 安全なソフトウェア流通システムの構築と運用評価, インタラクシオン'98論文集, Vol.98, pp.145-148, (1998).
- [33] 鈴木裕利, 横井茂樹, 安田孝美: ネットワーク上の電子的著作権管理システム(ECMS)の構造のモデル化と特徴分析, 情報処理学会研究報告, Vol.99, No.46(EIP-4), pp.9-16, (1999).
- [34] 鈴木裕利, 横井茂樹, 安田孝美: ネットワーク上の電子的著作権管理システム(ECMS)の構造のモデル化と特徴分析, 情報文化学会論文誌, Vol.6, No.1, pp.19-28, (1999).
- [35] 鈴木裕利, 横井茂樹, 安田孝美: 実用化が進む電子的著作権管理システム [第1回] 電子的著作権管理システムとは?, 情報管理, Vol.42, No.6, pp.480-489, (1999).
- [36] 鈴木裕利, 横井茂樹, 安田孝美: 実用化が進む電子的著作権管理システム [第2回] 商用システムの比較・検討, 情報管理, Vol.42, No.7, pp.571-582, (1999).
- [37] 藤原洋監修: 画像&音声圧縮技術のすべて (TECHI Vol.4), CQ出版社, 東京, 227p., (2000).
- [38] Bob Ponce: The Impact of MP3 and the Future of Digital Entertainment Products, IEEE Communications Magazine, SEP, pp.68-70, (1999).
- [39] N.Rump, J.Herre, K.Brandenburg, J.Koller: Legal Distribution of Music through the Internet, An Audio Engineering Society Preprint, The 106th Convention., No.4988, (1999).
- [40] 山本博伸, 荒木秀教, 野村進, 山下康博, 浅野真樹: 著作権を保護した音楽配信プラットフォーム, NTT R&D, Vol.48, No.10, pp.762-769, (1999).
- [41] 盛り上がるデジタル音楽配信, 日経インターネットテクノロジー, 5月号, pp.90-97, (1999).
- [42] 本番! 音楽配信ビジネス, 日経ビジネス, 9月号, pp.77-83, (1999).
- [43] ノンパッケージミュージックサイト, インターネットマガジン, 2月号付録, pp.39., (2000).
- [44] これでわかったパソコンサウンド, 日経パソコン, 11-1, pp.184-189, (1999).
- [45] 上村圭介: Gnutellaが再発見したインターネットの可能性, 情報処理学会研究報告, Vol.2000, (EIP9-4), pp.33-38, (2000).
- [46] 池田和永, 森威岳至, 守谷健弘, 金子孝夫: PHSリアルタイム音楽配信システムの開発, NTT技術ジャーナル, Vol.10, No.6, pp.102-105, (1998).
- [47] 金子孝夫, 三樹聡, 西俊弘, 佐藤和彦: インターネット・オーディオ技術と応用サービス, NTT技術ジャーナル, Vol.10, No.6, pp.76-79, (1998).
- [48] 玉井誠, 三宅延久, 曾根岡昭直: 情報流通プラットフォーム「Infoket」を用いた音楽

- コンテンツ販売システム, 電子情報通信学会大会講演論文集, Vol.1998, pp.534-535, (1998).
- [49] 上野正巳, 庵洋子, 三宅延久, 武井英明: 不正コピー防止を考慮したコンテンツ販売システム, 情報処理学会研究報告, Vol.2000, No.13(EIP-7), pp.17-24, (2000).
- [50] AV-ITの世界を広げるメモリースティック: エレクトロニクス, 10月号, pp.2-4, (1999).
- [51] 信頼性とデータ保護に重点を置いたメモリースティックの概要: インターフェース, 12月号, pp.120-123, (1999).
- [52] メモリーカード活用技術の徹底研究: インターフェース, 12月号, pp.51-131, (1999).
- [53] 百花繚乱の小型記録メディア: 日経パソコン, 5-29, pp.24-25, (2000).
- [54] 岸上順一, 阪本秀樹: コンテンツ流通のビジネス動向, 電子情報通信学会技術報告, Vol.99, No.436(IN99 69-76), pp.43-48, (1999).
- [55] 飯田尚一, 飯島章夫, 三輪喜良, 中西康浩, 藤本剛一: コンテンツ許諾管理システム「メロディーズ」&「メモリーズ」について, 情報処理学会研究報告, Vol.2000, No.77(EIP-9), pp.19-31, (2000).
- [56] 松井甲子雄: 電子透かし技術の最新動向, 情報処理, Vol.40, No.2, pp.178-183, (1999).
- [57] 岩切宗利, 松井甲子雄: デジタル音楽への電子透かしの可視化法, 情報処理学会論文誌, Vol.41, No.6, pp.1840-1847, (2000).
- [58] 梅本佳宏, 寺西裕一, 長谷川知洋, 佐藤哲司: 流通管理機構を持つ復号コンテンツの管理方式, 電子情報通信学会技術報告, Vol.99, No.202(DE99 31-61), pp.69-74, (1999).
- [59] 松澤茂, 山光忠, 小池博, 荒井達郎: デジタルコンテンツの管理・流通を支える情報システム, 日立評論, Vol.81, No.7, pp.447-452, (1999).

## 関連発表論文

### 学術誌論文

1. 鈴木裕利, 横井茂樹, 安田孝美: 実用化が進む電子的著作権管理システム [第1回] 電子的著作権管理システムとは?, 情報管理, Vol.42, No.6, pp.480-489, (1999).
2. 鈴木裕利, 横井茂樹, 安田孝美: 実用化が進む電子的著作権管理システム [第2回] 商用システムの比較・検討, 情報管理, Vol.42, No.7, pp.571-582, (1999).
3. 鈴木裕利, 横井茂樹, 安田孝美: ネットワーク上の電子的著作権管理システム(ECMS)の構造のモデル化と特徴分析, 情報文化学会論文誌, Vol.6, No.1, pp.19-28, (1999).
4. 鈴木裕利, 横井茂樹, 安田孝美: 電子的著作権管理システム(ECMS)のモデルに基づく「デジタル音楽配信システム」の特徴分析, 情報文化学会論文誌, Vol.7, No.1, pp.37-48, (2000).

### 査読付国際会議論文

1. Y. Suzuki, S. Yokoi, T. Yasuda: Features of Digital Music Distribution Systems as ECMS Models Based on Surveying Commercial Systems, Proceedings of the Internet Workshop 8, pp.74-82, (2000), Kawasaki, Japan.

## 関連著書

1. 鈴木裕利, 横井茂樹, 安田孝美: ネットワーク上の電子的著作権管理システム, 情報文化学事典, 情報文化学会, (印刷中).

