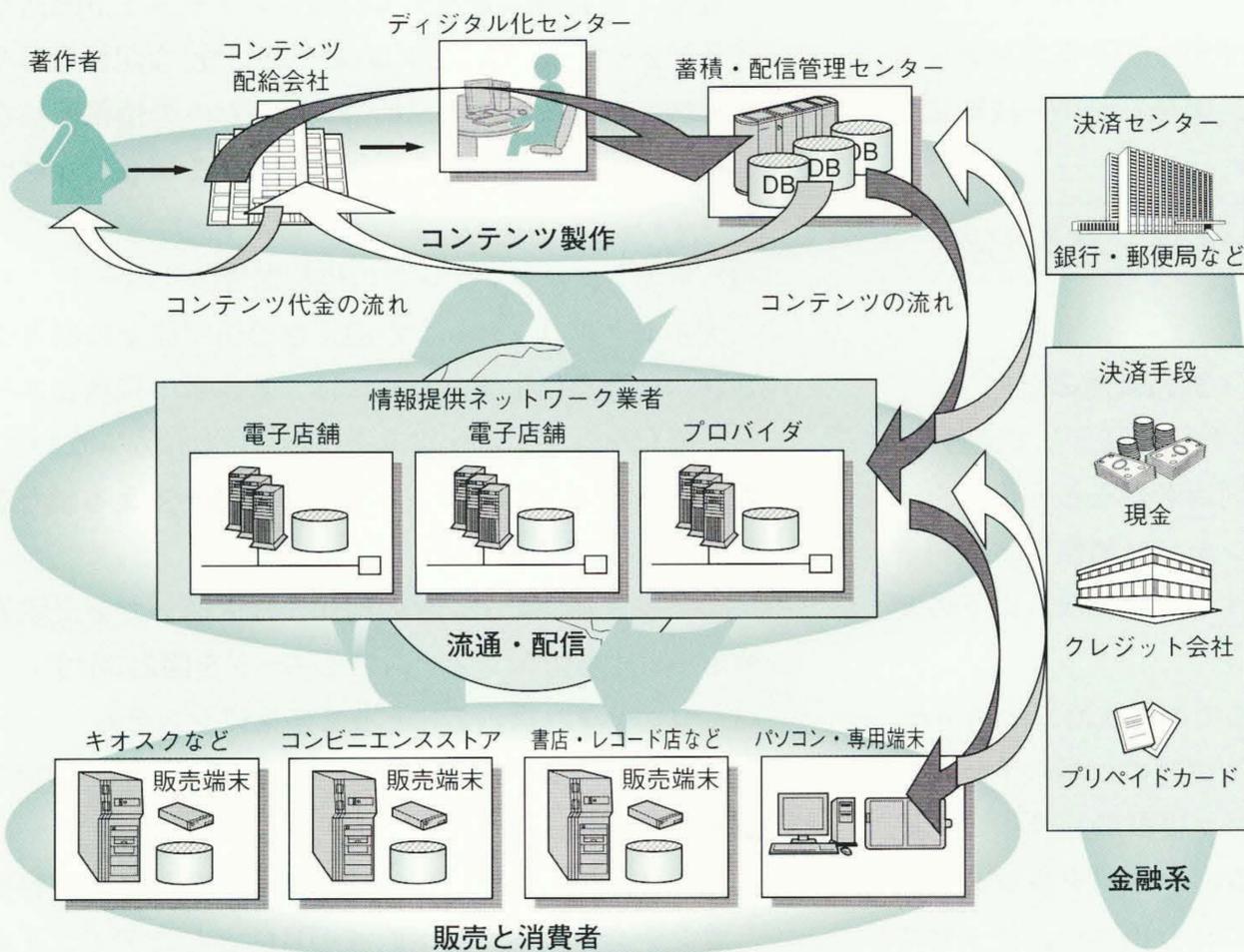


# デジタルコンテンツの管理・流通を支える情報システム

Infrastructure for Digital Contents Management and Distribution

松澤 茂 Shigeru Matsuzawa  
小池 博 Hiroshi Koike

山光 忠 Tadashi Yamamitsu  
荒井達郎 Tatsurô Arai



注1：略語説明  
DB(Database)  
注2：(コンテンツの流れ)  
(コンテンツ代金の流れ)

デジタルコンテンツ管理・流通基盤のイメージ  
デジタル化された書籍や写真、音楽などのデジタルコンテンツ(デジタル形式の情報の内容)を管理し、流通させる社会基盤が必要とされている。

21世紀を目前にして、コンピュータ技術とネットワーク技術は、広範囲にわたって急速な進歩を遂げている。それらは、コンピュータのコストパフォーマンスを劇的に増大し、ネットワークの広帯域化を進めている。こうした技術潮流の目的の一つは、コンピュータシステムによる新たな「デジタルコミュニケーションメディア」の創生である。近年盛んに語られる「デジタル化」というキーワードの今日的意味は、従来の新聞・雑誌・放送などのメディアを変革し、個人の所有するコンピュータや家電商品などが情報端末として融合していくことにある。デジタルコミュニケーションメディアにより、利用者の希望する情報「デジタルコンテンツ(デジタル形式の情報の内容)」を、いつでもどこでも入手できる時代は、すでに始まっている。

日立製作所は、デジタルコミュニケーションの時代を支える社会基盤としてのコンピュータシステムにとどまらず、さまざまな新たなビジネスチャンスにチャレンジする企業を支援するためのソリューションと、それを支える情報システムの整備、開発、提案を推進していく<sup>1), 2)</sup>。

## 1 はじめに

近年、コミュニケーションメディアである通信、放送、出版の分野では、デジタル化が急速に進行している<sup>3)</sup>。これらのデジタルコミュニケーションメディアを流れる情報、すなわち「デジタルコンテンツ(デジタル形式の情報の内容)」に注目するとき、その管理・流通を支える新情報システムは、コンテンツの制作者・提供者やサービスの提供者らに対して新たなビジネスチャンスの

「場」を提供するものであり、利用者にとっては、いつでも、どこでも、ほしい分だけ入手できる新しい購買形態を生むものである。

日立製作所は、新たなデジタルコンテンツビジネスをはぐくみ、また、安心して利用できる社会基盤を実現することを目的として、(1) デジタルライブラリとしての「HiRDB Universal Server」のマルチメディア機能強化、(2) デジタルコンテンツ流通のための電子商取引システムの拡張、(3) 安全な流通実現のためのセキュ

リティ・著作権管理システムの開発など、キー技術の開発とともに、(4) それらを統合するデジタルコンテンツ管理・流通基盤の開発とビジネスへの適用を推進している。

ここでは、日立製作所の目指すデジタルコンテンツ管理・流通基盤のコンセプトと、開発したキー技術について述べる。

## 2

## デジタルコンテンツ管理・流通基盤の将来像

### 2.1 デジタルコンテンツ管理・流通基盤の要件

デジタルコンテンツが制作され、商品として流通し、利用者に届けられるとともに、利用者が支払う代金を流通経路を形成する各事業者やコンテンツ制作者・権利者に還元する社会的な基盤を形成するためには、以下の要件の実現が必要である。

#### (1) コンテンツの制作から流通までの全域的なサポート

デジタルコンテンツの制作・流通の市場のモデルを図1に示す。ここには、コンテンツ提供者、サービス提供者、および利用者の3者がいる。デジタルコンテンツは、コンテンツ提供者によって作り出され、サービス提供者によって利用者に配布される。これらデジタルコンテンツという資産が、それぞれの提供者のもとで管理されるとともに、提供者間を渡り、安全に流通できなければならない。

#### (2) 情報種類の多様性のサポート

文字情報を主体とする情報をはじめとして、画像・映

像・音響などを含めたマルチメディア情報までを一元的に管理、流通できなければならない。

#### (3) 配送チャネルの多様性のサポート

近年、爆発的に普及しているインターネット配送だけにとどまらず、リムーバブル(着脱が可能)な記憶媒体や、さらに、キオスク端末、携帯電話などへの情報配信なども視野に入れた、多様な配送チャネルを用意しなければならない。

#### (4) デジタルコンテンツの権利保護のサポート

デジタルコンテンツが適正な価格で健全に取り引きされる社会を創生するためには、著作者の権利とユーザーの権利を保護する仕組みを作らなければならない。

### 2.2 デジタルコンテンツ管理・流通を支える新たな情報システム像

デジタルコンテンツの制作から流通までを全域的にサポートする情報システムのイメージを図2に示す。

#### (1) コンテンツ提供者にとっての情報システム

コンテンツ提供者の情報システムとしては、次の3点が重要である。

- (a) コンテンツ制作に関する新たな表現技術の獲得や、コンテンツ制作コスト低減を目的としたデジタルコンテンツ制作支援システム
- (b) コンテンツ制作のネットワーク協業を支援するシステム

コンテンツ制作には多くの制作者が携わるが、デジタルコンテンツの制作では、地理的に離れた制作会社間でのネットワークによる協業が進展すると思われる。受発注に加え、制作進捗(ちやく)を管理する、ネットワーク協業制作ワークフロー管理が重要となってくる。

#### (c) 制作したコンテンツの多目的利用「ワンソース・マルチユース」のためのデジタルライブラリ

ここでは、制作途中あるいは完成したデジタルコンテンツが管理され、複数の制作者間で共有されるとともに、コンテンツ提供者の新たな資産(著作物)として運用される。

#### (2) サービス提供者にとっての情報システム

サービス提供者は、コンテンツ提供者から提供を受けたデジタルコンテンツを利用者に流通させる。これらのサービス提供者は、扱うコンテンツの種類により、また、配送するチャネル(例えば、インターネットでのパソコンへの配送や、情報家電への配送など)の種類により、みずからのサービスを個性的なものにしていく。

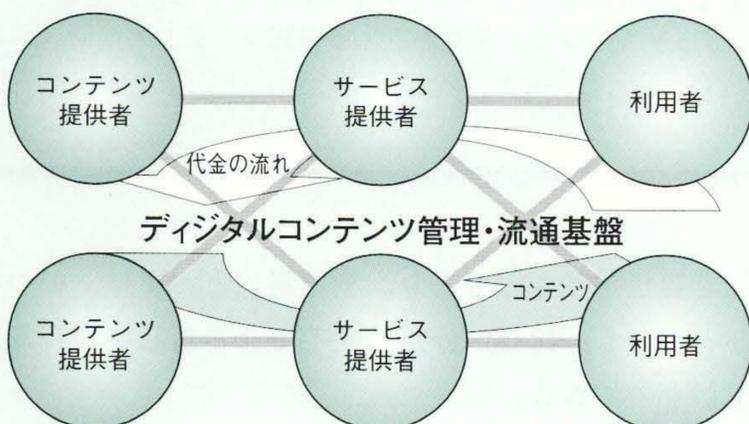


図1 デジタルコンテンツ管理・流通のモデル

コンテンツ(情報の内容)を制作して提供する者、利用者に対してコンテンツ配送のサービスを提供する者、そしてコンテンツの利用者が、デジタルコンテンツ流通市場を形成する。デジタルコンテンツ管理・流通基盤は、その全域をカバーする必要がある。

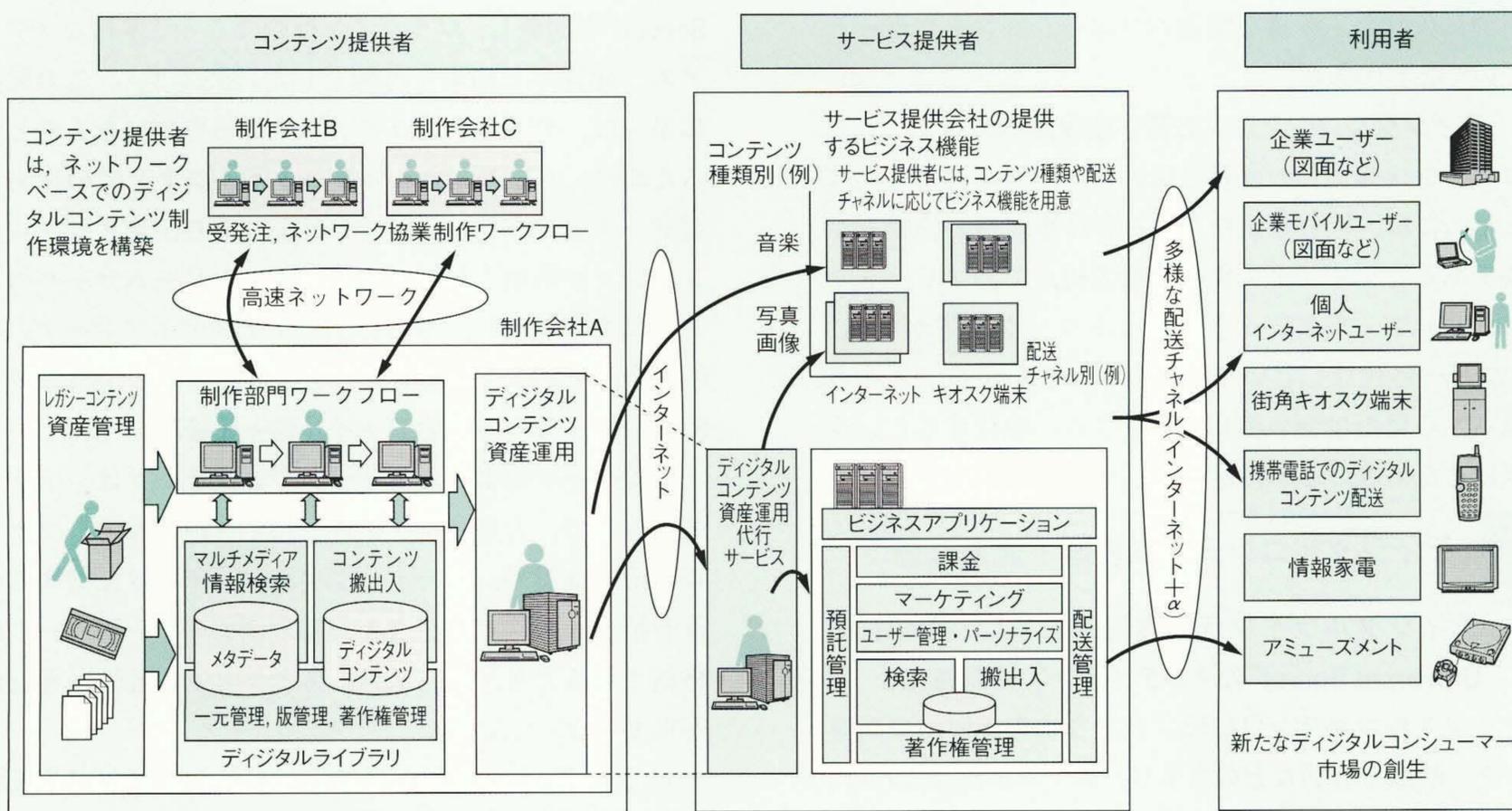


図2 デジタルコンテンツ管理・流通を支える新たな情報システム像

コンテンツ提供者は、制作過程の中で、ネットワーク協業によってデジタルコンテンツを制作する。サービス提供者は、扱うコンテンツの種類や利用者への配送チャネルによって個性化する。利用者は、多様化したメディアを使ってデジタルコンテンツを利用する。

そこで必要な情報システムは、扱うコンテンツを管理するデジタルライブラリを中核として、ユーザー管理、マーケティング機能、著作権管理機能、課金機能など、基本機能を具備するとともに、それらをカスタマイズし、みずからが追求するビジネスモデルを具現化するビジネスアプリケーションによって個性化していくものとなる。

### (3) 利用者にとっての情報システム

利用者には、配送チャネルの多様化に伴い、使用するネットワークと端末の多様な手段が提供される。

### (4) 提供者と利用者をつなぐ流通システム

デジタルコンテンツは、「コンテンツ提供者→サービス提供者→利用者」と流れていく。従来の電子商取引システムとの大きな相違は、(1) 商品は物流での配送ではなく、ネットワーク配送となる、(2) デジタルコンテンツ商品の所有権が取り引きされるのではなく、その使用ライセンスが取り引きされるという点である。また、対価は、逆のルートで、コンテンツ提供者に還元される。取扱商品が少額であることが多いことから、1回の決済にコストを多く必要としない、少額決済の機能が重要となる。

## 2.3 デジタルコンテンツの情報種類の多様性への対応

デジタルコンテンツの情報種類は、キャラクターベースのものから、画像・映像・音響を含むものへと、範囲を広げている。キャラクターベースのコンテンツである医療や株価、ニュースなどの情報提供サービスも十分有効である。また、デジタル化が進む中で、新たなコンテンツのネットワーク流通が始まっている。ここには、デジタルな写真や映像、音楽、音声などが含まれてきている。デジタルコミュニケーションメディアとしての情報システムでは、こうした長大データやリアルタイム配送を伴うストリームデータまで含めた、管理と流通の基盤が必要となってくる。

## 2.4 デジタルコンテンツの配送チャネルの多様性への対応

通信ネットワークの進化<sup>1)</sup>に対応して爆発的に普及しているインターネット配送、それらのモバイル環境での利用、衛星配信・CATV(有線テレビ網)ケーブル配信の利用が可能となってきた。また、キオスク端末や携帯電話での情報配信なども、ネットワーク配送の一つの形態である。さらに、DVD(Digital Video Disc)やCD-ROM(Compact Disc Read-Only Memory)などのパッケ

ージ流通，フラッシュメモリなどのメモリ媒体での流通も視野に入れた，多様な配送バリエーションをサポートしていく必要がある。

## 2.5 デジタルコンテンツの著作権保護への対応

コンテンツ提供者の権利を保護し，健全な利用を促進するためには，社会基盤たりえる著作権管理の枠組みが必要である。デジタル化の利用者視点でのメリットである，(1) ワールドワイドなネットワーク流通が可能，(2) コピー劣化なしという特性を生かしながら，著作者の視点から見た場合の権利保護をさらに強化するという要望にこたえることが必要である。

## 3 デジタルコンテンツ管理・流通基盤

### 3.1 デジタルライブラリ実現のために—“HiRDB Universal Server”のマルチメディア機能強化—

デジタルコンテンツには，長大な文書データや画像データ，映像や音響などのストリームデータが含まれる。それらを管理する基盤としてのデータベースシステムには，大別して，(1) 長大なファイルやストリームデータをデータベース管理システム下で一元管理する能力と，(2) マルチメディアの特性に合わせた検索の能力の二つが求められる。

日立製作所は，ORDB(Object Relational Database)

を中心とした新たな製品体系として“HiRDB Universal Server”を開発し，プラグイン機能によって多様なメディアの一元管理と検索を可能とした(図3参照)。この製品体系では，デジタルライブラリ構築を容易なものとするために，リレーショナルデータベースとしての従来業務データと，データベースの外部にある，デジタルコンテンツが格納されたファイルやストリームサーバの一元管理を可能とし，さらに，マルチメディアデータの特徴に合わせた新たな検索機能を提供している(図4参照)。

#### 3.1.1 データベースとファイルの一元管理

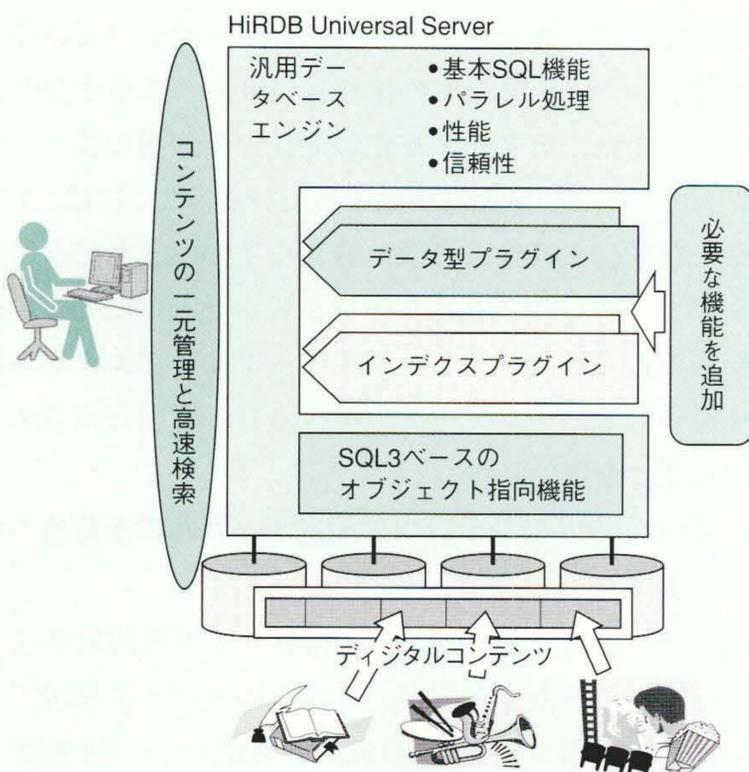
画像データのようなデジタルコンテンツは，情報システム上で，大量のファイルとして管理される。ファイルの所在位置や，そのデジタルコンテンツに関する著作者情報・制作年月日などの管理情報がデータベースに格納される時，データベースとファイルとの一元管理が重要となってくる。

日立製作所の開発した外部ファイル連携機能は，HiRDB Universal Serverのプラグイン機能を利用することにより，データベースとファイルの一元管理を可能としている。データベースレコードとそれに関連づけた外部ファイルの登録・削除は，単一のトランザクションで処理され，片方だけが成功し，他方が失敗するという不整合な結果を作らない。また，これらデータベースが管理するファイル群は，データベースのテーブルと同一の権限管理がされており，データベースへアクセスすることで，初めてその外部ファイルへの読み書きが行える。この機能により，資産性の高いデジタルコンテンツへの不正アクセスを防止し，また，デジタルライブラリのデータの整合性を保ち，許諾された利用には，ファイルに対する直接の入出力を行うことによって高速入出力を可能としている。

#### 3.1.2 データベースとストリームサーバの連携

映像や音響データでは，そのサイズが長大なものとなることから，ファイルを一括して送るのではなく，映像や音響のストリームをリアルタイムに配送し，クライアントの端末で再生する機能が必要とされている。

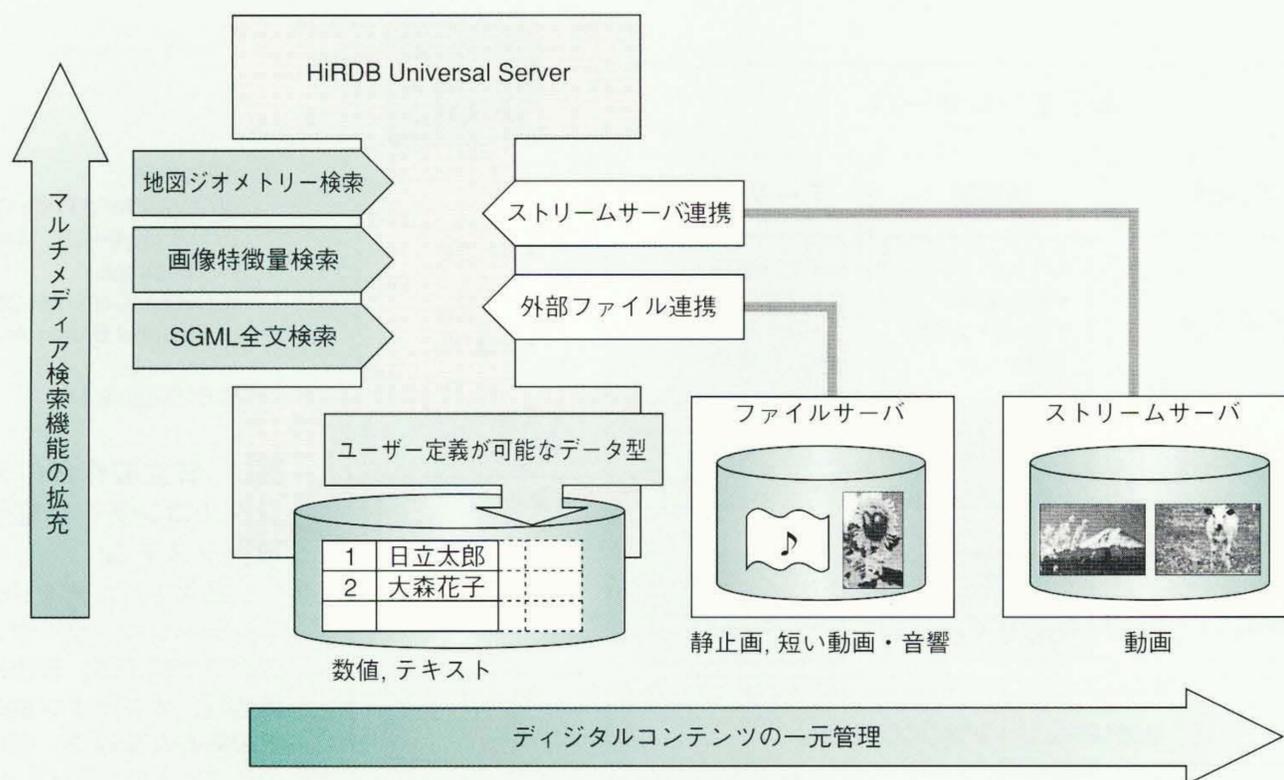
日立製作所は，インターネットでの映像配送に適したMPEG-4(Moving Picture Expert Group 4)のビデオサーバ“VideonetIV”と，このようなストリームデータをデータベースと一元管理するために，HiRDB Universal Serverのプラグイン機能によるストリームサーバとの連携機能を開発した。一元管理の考え方は，上記の外部ファイル連携機能をベースとしており，ストリームを含



注：略語説明 SQL(Structured Query Language)

図3 “HiRDB Universal Server”のアーキテクチャ

マルチメディアデータの一元管理と高速検索のための機能を，プラグインとして組み込むことができる。



注：略語説明  
SGML (Standard Generalized Markup Language)

図4 “HiRDB Universal Server”のマルチメディア機能強化

HiRDB Universal Serverでは、リレーショナルデータベースとしての従来業務データと、データベースの外部にあるファイルやストリームデータの一元管理を可能とし、マルチメディアの特性に合わせた検索機能の拡充を図ることができる。

めたデジタルライブラリの一元管理を可能としている。さらに、この機能は、ストリームサーバの固有のインタフェースを隠ぺいし、抽象化インタフェースをアプリケーションプログラマに提供している。この結果、各種ストリームサーバの差異を意識しないアプリケーションプログラムの開発が可能となり、アプリケーションの資産の継承が行えるものとなっている。

### 3.1.3 マルチメディア検索機能

HiRDB Universal Serverでは、RDB(Relational Database)として実績のあるHiRDBの上位互換製品として、従来のRDBの標準言語“SQL”でのコード情報主体のデータ型への検索機能を提供する。また、(1)メディア対応のデータ型の拡張として、構造を持つ文書に対する国際標準規格SGMLで記述された文書への全文検索機能、(2)画像の色や形の特徴に基づく検索を可能とする画像特徴量検索機能、(3)地図のジオメトリの検索機能など、マルチメディアに適した検索機能を提供する。これにより、HiRDBの持つ高拡張性(スケーラビリティ)、高信頼性、オープン性、運用・操作性などの諸特徴を継承し、コード情報を主体とした従来の業務アプリケーション資産を継承したうえで、新たなマルチメディアデータの取り扱いが可能となっている。

### 3.2 デジタルコンテンツ流通のために—電子商取引ECシステムの機能強化—

日立製作所は、電子モールを実現する電子商取引EC(Electronic Commerce)システムを1996年に開発した。

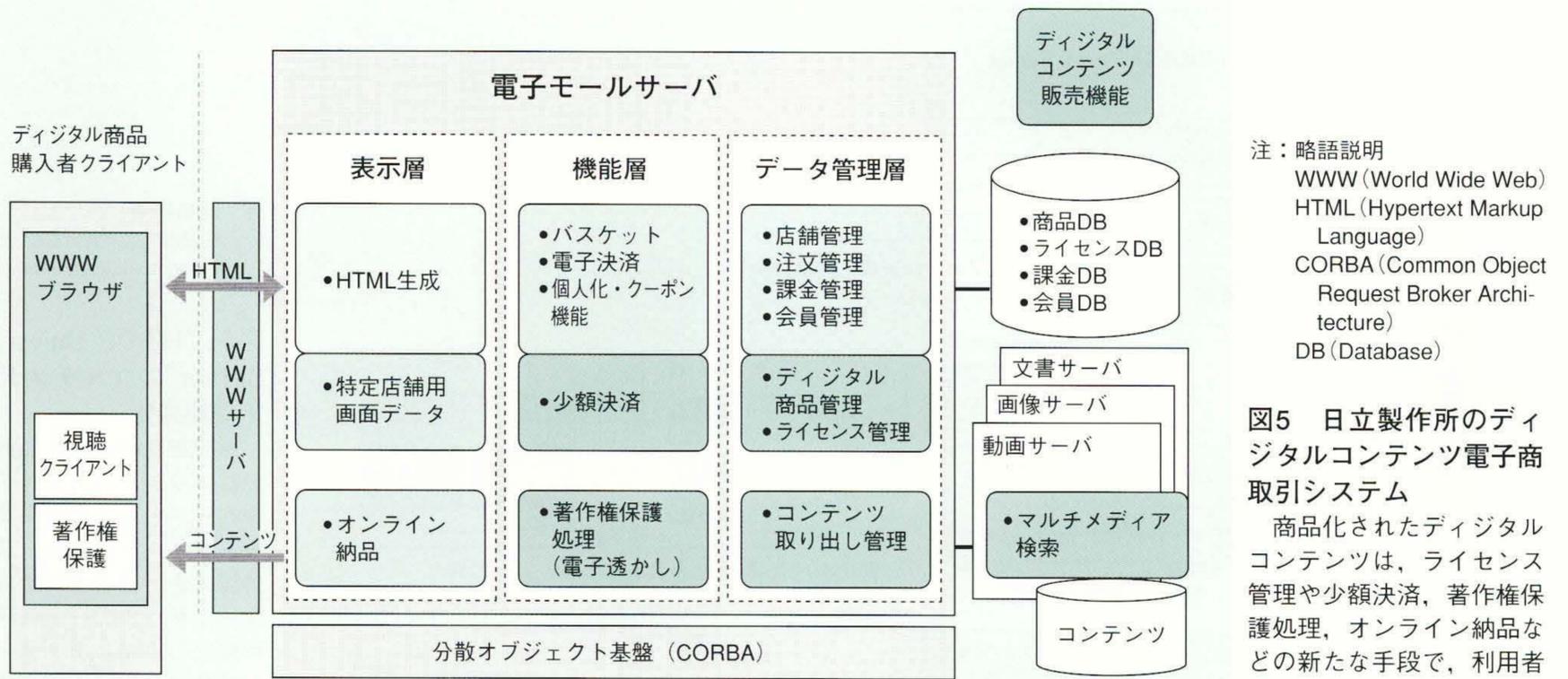
以来、その機能強化への取組みとして、“One to One Marketing”を実現するマスカスタマイゼーション機能の提供に加え、(1)デジタルコンテンツ販売機能としての著作権保護、(2)ライセンス管理機能、(3)コンテンツ管理機能、および(4)少額決済機能を開発してきた。また、消費者ECモデルにとどまらず、企業間取引モデルについても対応してきている。現在、社会情報流通基盤を指向し、いっそうの機能拡張を行う考えである。日立製作所のデジタルコンテンツ電子商取引システムの構成を図5に示す。デジタルライブラリとしてのデータベースの機能強化をデータ管理層で対応し、デジタルコンテンツ流通のための販促機能や配送機能、少額決済機能などを機能層の幅広いメニューの中で提供している。

### 3.3 安全な流通実現のために—著作権管理—

デジタルコンテンツを安全に配送するために、セキュア(安全)なシステムソリューション<sup>5)</sup>をベースに、(1)安全なコンテンツ配送のための「セキュアコンテンツ」機能、(2)不正使用抑止のための「電子透かし」機能、(3)不正な二次利用防止のための「ブラウザ操作制御」機能など、デジタルコンテンツの著作権者と利用者の権利保護の機能を提供している。

## 4 おわりに

ここでは、日立製作所の目指すデジタルコンテンツ管理・流通基盤のコンセプトと、その実現のためのキー技術について述べた。



注：略語説明  
 WWW (World Wide Web)  
 HTML (Hypertext Markup Language)  
 CORBA (Common Object Request Broker Architecture)  
 DB (Database)

図5 日立製作所のデジタルコンテンツ電子商取引システム  
 商品化されたデジタルコンテンツは、ライセンス管理や少額決済、著作権保護処理、オンライン納品などの新たな手段で、利用者の注文に応じて届けられる。

日立製作所が提案しているこれらの技術は、新ビジネスにチャレンジするうえでの社会基盤実現に寄与するものと確信する。新たなデジタルコンテンツビジネスへの試みは、こうした社会基盤整備と同時進行している。日立製作所は、デジタルコンテンツビジネスをみずから切り開くことにより、必要なビジネス機能の分析とシステムの開発・運用などのソリューションをさらにブラッシュアップし、このビジネスに参入する企業に対する適切なソリューションを提案していく考えである。

参考文献

- 1) 高野，外：日立製作所の新ソリューション体系“Cyberfront”，日立評論，80，9，602～606(平10-9)
- 2) 二本松，外：社会を豊かにするマルチメディア，日立評論，80，7，500～504(平10-7)
- 3) 岸本，外：マルチメディアの新たな展開，日立評論，80，10，658～662(平10-10)
- 4) 田中，外：通信ネットワーク進化の展望，日立評論，79，6，476～480(平9-6)
- 5) 金野，外：セキュアシステムソリューションとセキュリティ技術，日立評論，80，5，397～402(平10-5)

執筆者紹介



**松澤 茂**  
 1974年日立製作所入社，情報・通信グループ システム開発本部 第1部 所属  
 現在，デジタルコンテンツ管理・流通基盤システムの研究開発に従事  
 情報処理学会会員  
 E-mail：matsuzawa @ bisd. hitachi. co. jp



**小池 博**  
 1987年日立製作所入社，情報・通信グループ システム開発本部 第1部 所属  
 現在，デジタルコンテンツ管理・流通基盤システムの研究開発に従事  
 情報処理学会会員  
 E-mail：koike @ bisd. hitachi. co. jp



**山光 忠**  
 1985年日立製作所入社，情報・通信グループ ソフトウェア事業部 アプリケーション基盤本部 アプリケーション基盤設計部 所属  
 現在，マルチメディア関連ソフトウェアの製品開発に従事  
 E-mail：yamamitd @ soft. hitachi. co. jp



**荒井達郎**  
 1984年日立製作所入社，情報・通信グループ 情報システム事業部 サービス事業推進部 所属  
 現在，サービス事業の企画に従事  
 情報処理学会会員  
 E-mail：taarai @ system. hitachi. co. jp