

# デジタルコンテンツ配信システム

—ブック オン デマンド実証実験システムへの適用—

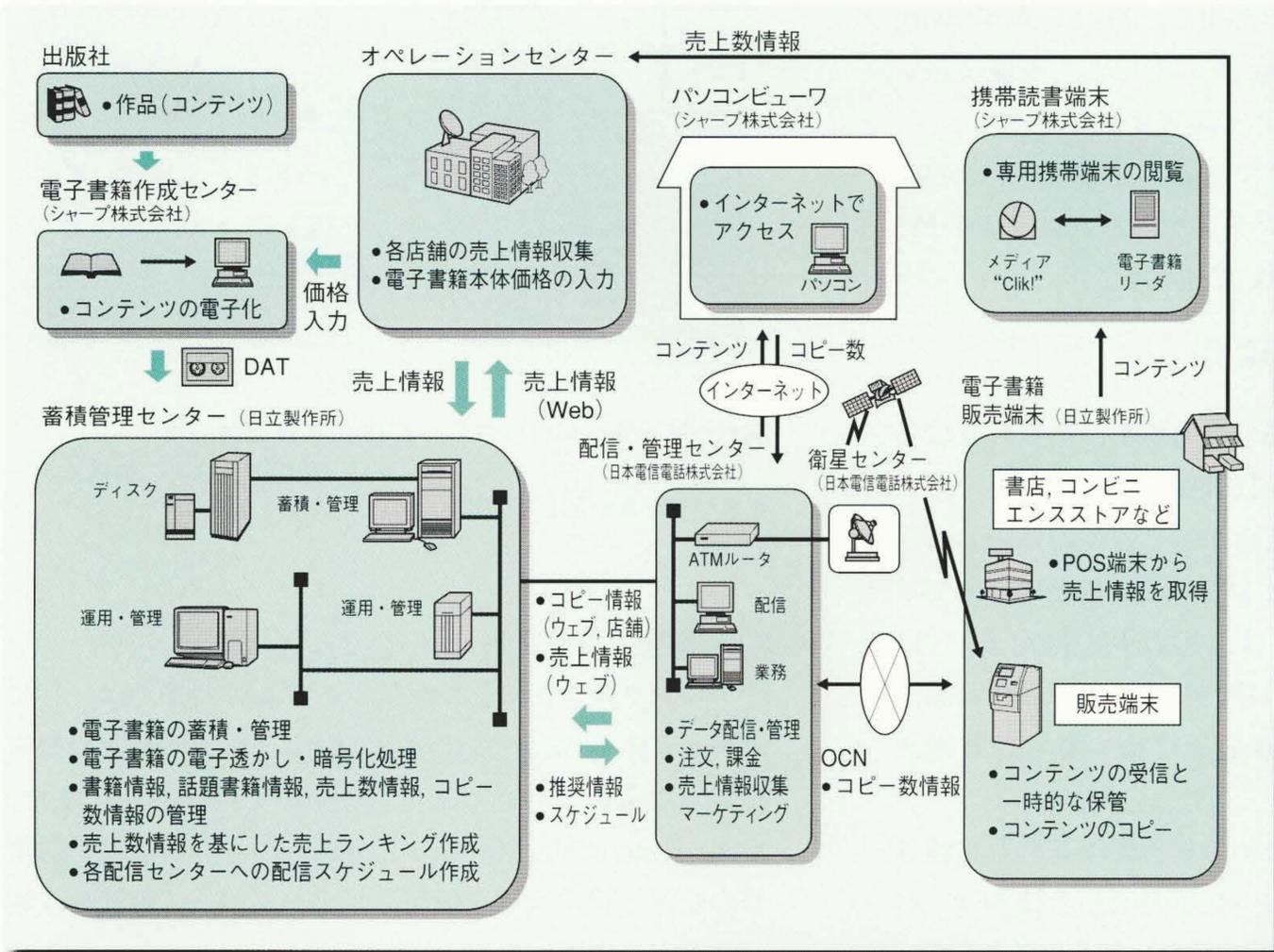
Digital Contents Distribution Services and Systems

伊熊昭等 Akira Ikuma

岡山将也 Nobuya Okayama

木下順一 Jun'ichi Kinoshita

野村訓弘 Kunihiro Nomura



音楽配信や映像配信などデジタルコンテンツ(デジタル形式の情報の内容)の流通市場が欧米で台頭している中で、わが国でも1999年11月から2000年1月にかけて、これまでにない参加企業数とコンテンツ数で電子書籍の実証実験が行われた。日立製作所は、この実証実験でデジタルコンテンツ配信の全体設計、および蓄積管理と販売端末の開発を行い、デジタルコンテンツ販売に関する技術や今後の動向などについて成果を得ることができた。

今後は、この成果を基に、映像や音楽のデジタルコンテンツ配信ビジネスソリューションをタイムリーに提案していく。

## 1 はじめに

音声圧縮技術“MP3[MPEG-1 (Moving Picture Expert Group 1) Audio Layer 3]”による音楽配信や米国ヌーボメディア社をはじめとする電子化した書籍(電子書籍)の配信事業など、デジタルコンテンツ(デジタル形式の情報の内容)の配信事業に対する関心が世界的に高まっている。

このような中で、電子書籍をオンデマンドで配信する「ブック オン デマンド システム実証実験」が政府の平成10年度の補正予算で認可され、出版社やメーカー、書店

など155社が参加して発足した「電子書籍コンソーシアム」によって1999年11月1日から2000年1月31日まで実証実験が実施された。この電子書籍コンソーシアムは出版社が主体であったことから、約5,000冊相当分の電子書籍を利用することができた。ブック オン デマンド実証実験では、約500名の電子書籍端末モニター、全国20店舗への販売端末設置、約1,000名のインターネットモニターの協力が得られ、さらに、モニターの読書形態に関するアンケート調査も実施することができた。この実験の特徴は、従来の電子書籍のようにテキストデータによるものではなく、紙の本として発行された書籍の内容を高画質の画

像処理をしながらスキャナで取り込み、紙の本をそのまま再現したことにある。これにより、レイアウト問題の回避と電子化にかかる時間とコストが大幅に削減され、本の低価格化による販売数の増加が期待できる。

日立製作所は、この実証実験の結果から得られたデジタルコンテンツ配信技術を応用し、MPEG-4(Moving Picture Expert Group Phase 4)に対応した映像情報システム“MEDIAHALL”<sup>メディアホール</sup>の設計・開発を行った。

ここでは、ブック オン デマンド実証実験と、その成果を活用したデジタルコンテンツ配信システムの例、およびビジネスへの応用について述べる。

## 2 出版界を取り巻く環境

グーテンベルクの活版印刷の発明以来、出版形態はさまざまな進化を遂げてきた。現在われわれを取り巻くデジタル技術とネットワーク技術が、この革命以来の大きな変革の時代を切り開こうとしている。紙というメディアを必要としない電子書籍は、出版界の抱える、(1) 36%にも上る返品、(2) 書店に置ききれない多品種商品、(3) 書店の地域格差などの課題を解決するものと考え<sup>1)</sup>。

この電子書籍を実現するための技術的な基盤も整備されてきている。例えば、新しい高精細液晶の技術は、パピルスや羊皮紙、パルプ紙に次ぐ新たな電子の紙として、通常の印刷物と見まちがえるほどの高品質な表示を実現した。一方、衛星通信をはじめとするデータ通信の技術は、新しい書物を直接、全国の読者の手に届ける手段を提供するところまで進歩した。それ以外にも、電子書籍の売買に必要な課金機能や検索機能、マーケティング機能などを実現する技術も確立されつつある。

以上の情報技術の発展を背景に、デジタルコンテンツ配信システムへのニーズが高まってきている。

## 3 デジタルコンテンツ配信システムの開発コンセプト

### 3.1 基本プロセス

ブック オン デマンド実証実験(以下、実証実験と言う。)では、(1) 書籍の電子化とデータベースへの蓄積、(2) 衛星と地上回線を用いた電子書籍の配信、(3) 販売端末や家庭のパソコンを利用した電子書籍の検索、(4) 購入、さらに(5) 読書端末での快適な読書という一連のプロセスの実現を目的とした(図1参照)。

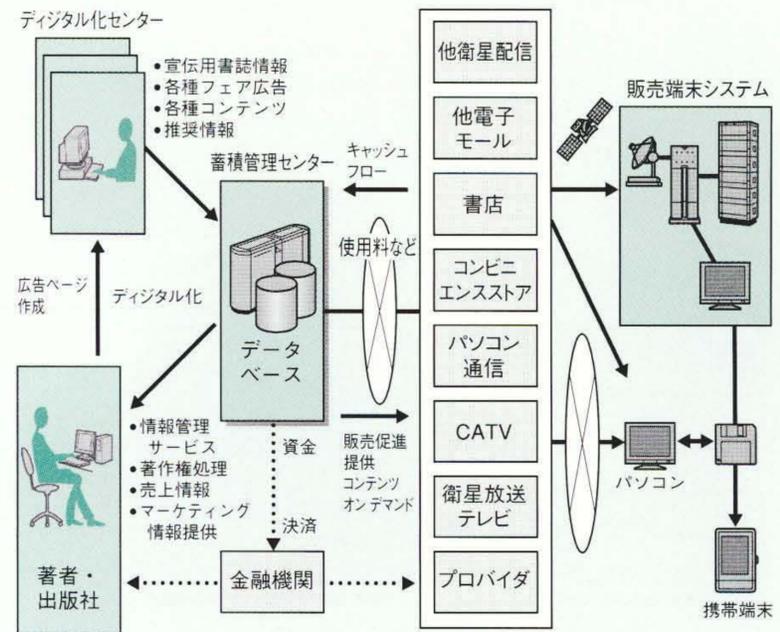


図1 デジタルコンテンツ配信の基本プロセス

実証実験でのデジタルコンテンツ配信方法は、この基本アーキテクチャを利用して実現している。

### 3.2 開発コンセプト

デジタルコンテンツ配信システムの開発では、特にセキュリティ(安全性)の確保、および電子書籍販売端末を含めた柔軟性のある配信の仕組みを追求した。また、XML(Extensible Markup Language)を利用した書誌情報の登録・検索機能を活用し、データベース管理や検索方法の向上を図った。

#### 3.2.1 配信セキュリティ

デジタルコンテンツ配信システムでの課題の一つに、配信セキュリティの課題がある。これは、電子化したコンテンツの不正コピーを防止し、かつ安全に利用者へ送

表1 認証方法の比較

事業内容に応じて認証方法を選択できる。

認証方法	不正範囲	ユーザーの利便性	暗号強度
端末シリアル番号	端末内	△	◎
業者指定ユーザーID (カード管理:登録制)	ユーザーIDの漏えい範囲 (盗まれた範囲)	○	○
独自ユーザーID:匿名性	ユーザーIDの漏えい範囲 (共同利用の範囲)	○	○
証書ベース(公開かぎ)	証書の漏えい範囲 (盗まれた範囲)	○	○
チケット方式(コンテンツパスワード方式)	チケットが配布された範囲	○	○
時間制限(試行版的)	配布範囲+時間	△	○

注1: 略語説明 ID(Identifier)

注2: 記号説明 ◎(優), ○(良), △(可)

信することである。認証方法別に、不正範囲、ユーザーの利便性、暗号の強度について比較したものを表1に示す。

ブック オン デマンド システムの基本設計では、これらの認証方式を検討することにより、ユーザーの利便性とセキュリティとの関係を事業者が考慮し、その事業に合った認証方式をフレキシブルに適用できるようにした。

以上のことを踏まえて、実証実験では次のような配信モデルの開発を行った。

(1) デジタル化センターで電子化された書籍は、蓄積管理センター、配信路、および販売端末で、だれも読むことが不可能な状態(無効化状態)にしておく。

(2) 利用者が、自分以外の人のために電子書籍をコピーすることを防ぐ。利用者が電子書籍をコピーしても可読状態にならないように、個別不正防止機能を用いる。個別不正防止機能は、電子書籍の個人化によって実現する。電子書籍の個人化とは、個別かぎによる暗号化のことを指す。

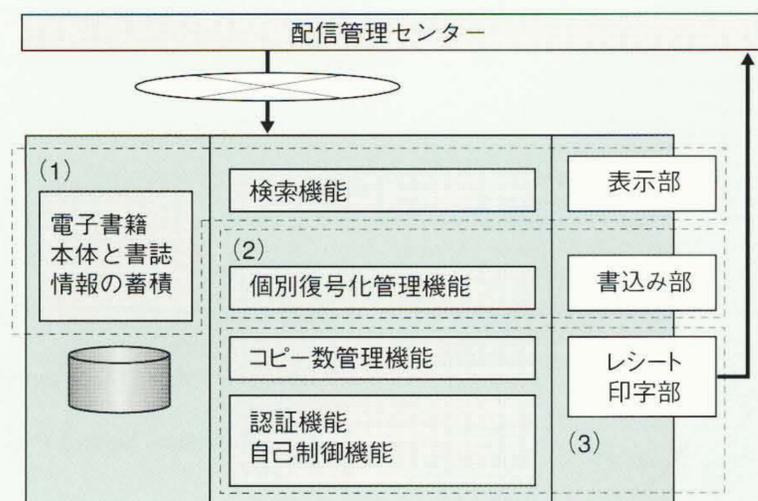
(3) 個別不正防止機能と配信路不正防止機能は、強いセキュリティを実現する。

### 3.2.2 販売端末への配信

販売端末の機能構成を図2に、実証実験で使用した販売端末と購入時に電子書籍を保存する媒体“Clik!”, および携帯読書端末を図3にそれぞれ示す。

販売端末の機能と特徴は以下のとおりである。

(1) 販売端末には、電子書籍を検索できるように全書誌情報がデータベース化されている。操作者は表示部で購入したい電子書籍を検索し、その電子書籍本体が販売端



注：(1)～(3)は、本文3.2.2の細別番号を示す。

図2 販売端末の機能構成

販売端末では、暗号化されて配送されたコンテンツを復号化し、読書端末ごとに個人化する。

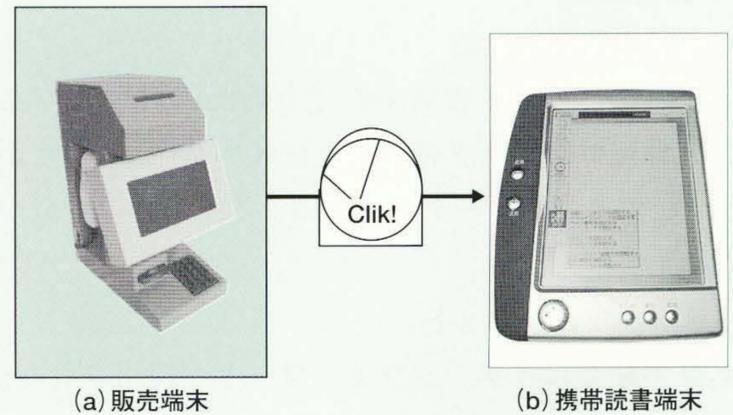


図3 販売端末と携帯読書端末

販売端末から携帯読書端末へはIomega社の“Clik!”を介して読み込む。

末のデータベースにキャッシュされていない場合は、配信管理センターへ取得要求を行い、宇宙衛星経由でダウンロードする。

(2) 配信管理センターから受け取った電子書籍は、個別復号化管理機能により、広域配信暗号を復号化する。販売端末の復号化機能は蓄積管理センターの電子書籍データ配信機能と対になっており、蓄積管理センターで暗号化された電子書籍データは、販売端末の中に組み込まれた復号化機能だけによって復号化することができる。また、復号化した後、ユーザーのIDをかぎとして、ユーザーが保持する携帯端末でだけ再生が即座に可能なように、電子書籍データに個人化暗号をかけることができる。

(3) 販売端末へのキャッシュヒット率を向上させるために、購入された電子書籍のレシートとコピー数は配信管理センターへ送信される。また、販売端末を稼働させる場合は、店員の認証番号の入力またはICカードの挿入が必須条件となる。

## 4 ブック オン デマンド実証実験

### 4.1 実験概要

実証実験では、シャープ株式会社と日立製作所、および日本電信電話株式会社がそれぞれ、デジタル化センターと読書端末、蓄積管理センターと販売端末、配信管理センターのサポートと運営を行った。販売端末は、コンソーシアム会員の書店やコンビニエンスストア、大学の生活協同組合など、都内で14か所、大阪市に2か所、地方都市では4か所に設置した。新聞や雑誌など各種のメディアを通じた一般公募により、約500台の読書端末を配布し、約5,000点のコンテンツを電子化した。

## 4.2 実験結果

### (1) 電子書籍の売上数

実証実験での電子書籍の総売上数は約2,000冊であった。分野別コンテンツ売上数上位10書籍中、7書籍がコミックであり、イメージデータによる電子化の特徴が表れた結果となった。

### (2) データフォーマット

実証実験ではイメージフォーマットが採用されたが、テキストデータと比べるとデータ容量が大きく、オンデマンドによる配信時間と通信コストという課題が生じた。また、データフォーマットの互換性という問題も指摘された。

### (3) 販売端末でのキャッシュ

オンデマンド配信に5分以上かかるという問題があったが、各販売端末でのコンテンツのキャッシング機能が、オンデマンド配信要求の重複発生を軽減することを可能にし、配信時間の削減に非常に有効であった。

## 4.3 課題

今後、各家庭への電話網などの引込線の光ファイバ化、ケーブル網やデータ放送の利用など通信基盤の整備とともに、大容量イメージデータの配信にかかる高コストというデメリットは解消されていくと考えられる。しかし、イメージデータの再現性とテキストデータの汎用性、検索性といった双方の特徴を生かしたフォーマットの標準化が今後の課題である。

## 5 ブック オン デマンド システムの適用

ブック オン デマンド システムは、配信するデジタルコンテンツのフォーマットに依存しないことから、電子書籍コンテンツ以外にも、音楽配信やソフトウェア配

信などに適用できる。

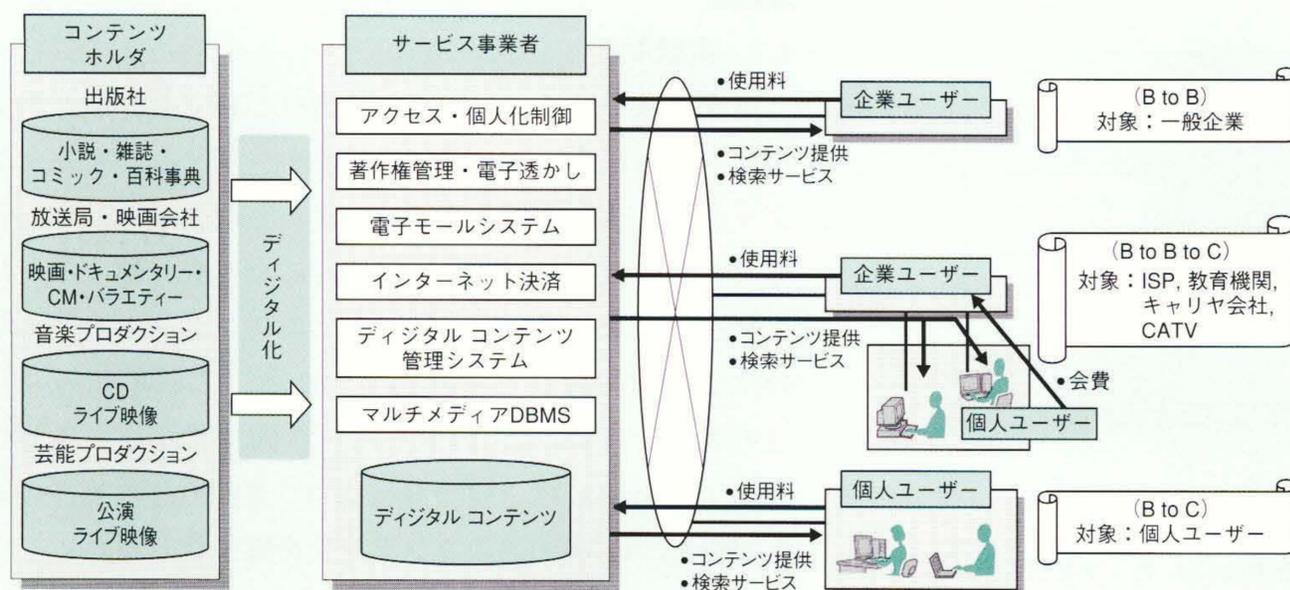
B to C(Business to Consumer)とB to B to C(Business to Business to Consumer)の分野では、出版業界、映像配信業界、音楽配信業界、および放送業界での適用例について、B to B(Business to Business)分野では、医療業界、警察・司法界での適用例についてそれぞれ以下に述べる(図4参照)。

### 5.1 出版業界

出版業界では、多数の会社がデジタルコンテンツ配信事業の検討を進めたり、実施に踏み切っている。しかし、データフォーマットそのものについては統一されていない。今回の実証実験で利用したデータフォーマットでは、既存の出版物をスキャンすることを前提にしており、デジタル化のコストが、再度作りなおしの場合よりも削減できる。また、コミックや写真雑誌のように、テキストデータでは表現できない出版物のデジタル化も可能となる。今回の実証実験でデジタル化した電子書籍を利用して事業化できれば、事業開始時から約5,000冊の電子書籍がそろえることになる。

### 5.2 映像配信業界

1999年8月に標準化されたMPEG-4は高い圧縮率を誇る映像フォーマットであり、現在、インターネットや移動体通信を中心に普及が進んでいる。日立製作所の映像情報システム“MEDIAHALL”(図5参照)は、このMPEG-4に対応した製品であり、映像の配信にとどまらず、編集・蓄積・検索・利用までを一貫して扱うことが可能なトータルなシステムである。教育や販促、監視、放送などの分野で活用が見込まれており(図6参照)、今後のインターネットの普及やビットレートの向上に伴い、“MEDIAHALL”を利用した映像システムへの需要が



注：略語説明  
 CM (Commercial)  
 DC (Compact Disc)  
 DBMS (Database Management System)  
 ISP (Information Service Provider)

図4 デジタルコンテンツ配信システムの構成  
 各業界共通のシステムでデジタルコンテンツ配信ビジネスが実現できる。

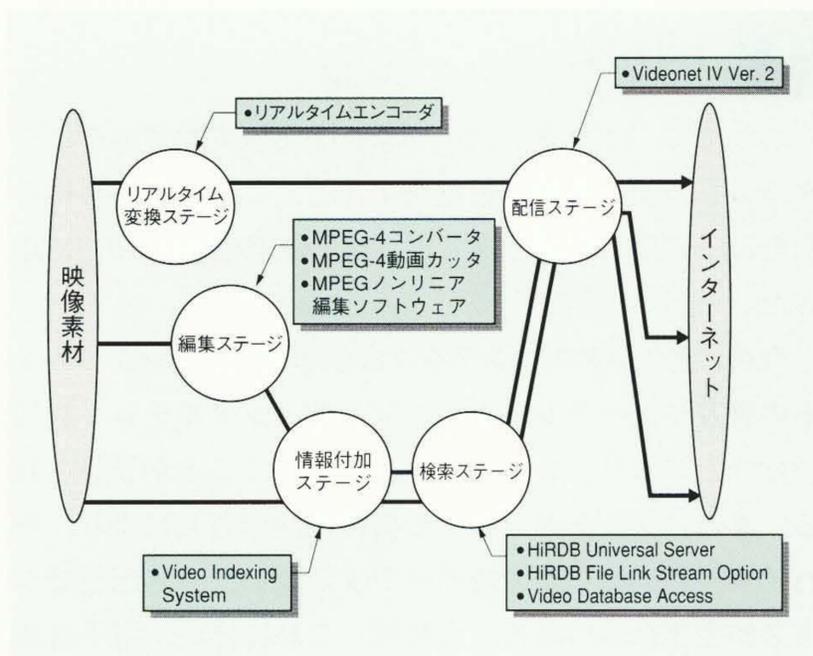


図5 映像配信システム「MEDIAHALL」の構成  
MPEG-4映像の編集・蓄積・検索・配信をトータルにサポートするシステムである。

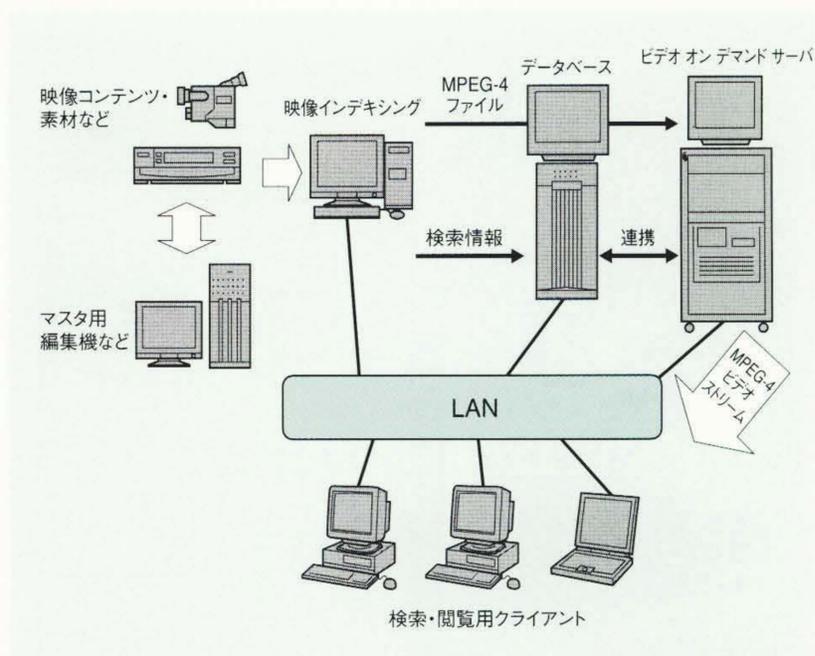
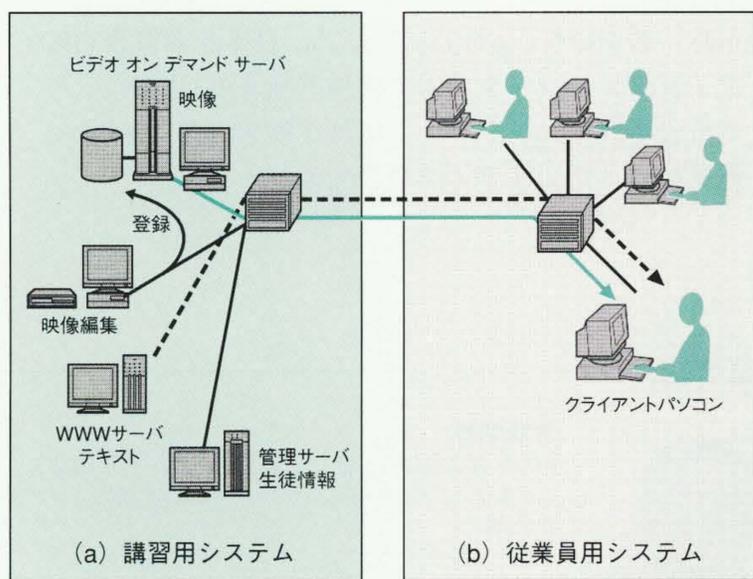


図7 MEDIAHALLを利用した映像アーカイブシステムの構成  
映像インデキシング(検索)で映像の特徴を検索情報として自動生成する。利用者は、データベースに登録された検索情報を基に映像検索を行うことができる。



注：----- (テキスト)、—— (映像)

図6 MEDIAHALLを利用した教育システム  
単に映像を流すだけでなく、テキストと静止画を組み合わせることでマルチメディア教育を可能としたシステムの例である。受講者は都合の良い時間や進度に合わせて受講できる。

いっそう高まることが予想される。

MEDIAHALLの特徴として、各コンポーネント間の親和性とシステムの拡張性、データベースとの連携などがあげられる。これらは、先に述べたXMLの利用によるところが大きい。特に、データベース連携機能は、膨大なデジタルコンテンツの管理に頭を悩ませる放送局などコンテンツホルダーの注目を集めている(図7参照)。

### 5.3 音楽配信業界

MP3の普及に伴い、インターネットや携帯電話などのモバイル端末を利用した音楽データの配信事業が本格的

に始まってきた。その反面、音楽配信業界では、音楽コンテンツを容易に違法コピーされたり、個人でMP3化したデータが著作者に無断で配信されるといった問題があり、不正コピー防止技術や著作権管理技術を早急に確立する必要がある。

今回開発したブックオンデマンドシステムでは、事業者が望むセキュリティレベルをフレキシブルに提供することが可能であり、仮に不正コピーが行われた場合にも、だれがコピーしたかを検知することができる。

### 5.4 放送業界

通信・放送機構(TAO)から研究を委託された「手話コミュニケーション放送システム」(図8参照)は、従来の放送のように映像・音声の送信だけではなく、ほかのさまざまな情報を多重化して送信することを可能とした、次世代デジタル放送の特徴を利用したものである。受信側は、映像や音声に加え、付加された情報を手話アニメーションテロップなどに変換し、映像と同期させてリアルタイムに合成表示を行う。

現在、このような次世代デジタル放送の研究開発は各方面で行われている。このシステムのように福祉への貢献を意識したものから、ショッピングなど日常の利便を求めたものまで、その形態はさまざまである。

### 5.5 医療業界

専門化が進んでいる医学の分野では、効果的な医療を行うために医師間の情報共有が不可欠になってきており、カルテの電子化や病歴の参照、DNA(デオキシリボ核酸)鑑定でのDNA照会などの情報を共有化し、業務を

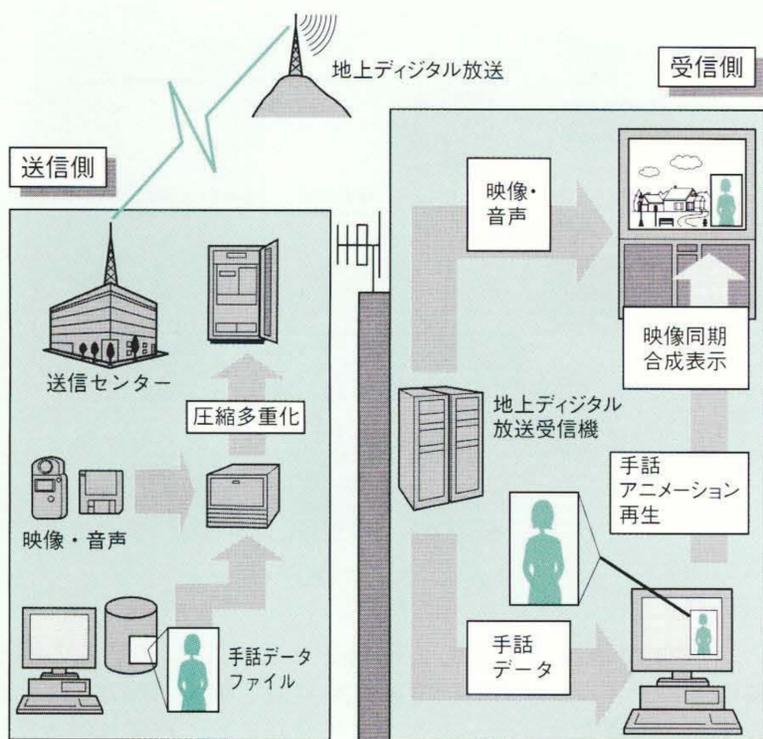


図8 手話コミュニケーション放送システムの構成

視聴者は、手話アニメーションのオンオフを任意に切り替えることもできる。

効率化することが求められている。

マルチメディアコンテンツを管理できるブック オンデマンド システムは、さまざまな画像の検索を可能にしている。例えば、ウイルス情報などを画像付きでデジタルコンテンツとして登録しておけば、患者が感染しているウイルスを調べる場合に、テキストデータでは検索が困難であっても、画像の特徴を基に検索する画像検索を用いれば比較的容易にウイルス検索が可能となり、治療の効率化が図れる。

その他の利用形態としては、カルテ情報をデジタルコンテンツとして病院内のサーバへ蓄積しておき、往診時に医師が携帯端末を持参することにより、患者に関する治療情報を閲覧し、効果的な治療を行うことが可能となる。

### 5.6 警察・司法界

身近で多発する犯罪の事前防止策として、警察では、過去の事件や事故の発生状況などを電子化して登録し、そのパターンを分析する研究を進めている。また、犯人のデータや道路情報、パトカーの配置情報などさまざまなデータを総合的に管理し、犯罪の現場でそれらのデータを検索、照会することができれば、今後の犯罪検挙率は高くなるものと考えられる。

これらの情報と過去の判例などを連動することにより、告訴や裁判時の処理を効率化することも可能である。

## 6 おわりに

ここでは、ブック オン デマンド実証実験でのデジタルコンテンツ蓄積・配信モデルと、この結果から得られた電子書籍の配信事業に対する今後の展開について述べた。

今後、デジタルコンテンツ配信事業は、インターネットの普及やビットレートの上昇、デジタルテレビ放送開始などにより、いっそう発展していくことが予想される。また、ノートパソコンや携帯電話の普及により、モバイル機器向けの新たなデジタルコンテンツ配信ビジネスが生まれつつある。今後は、これに伴い、電子書籍の配信事業やMPEG-4を利用した映像配信サービス、MP3などの音楽配信サービスなどデジタルコンテンツの新たな管理と配信事業を広く提案していく考えである。

## 参考文献

- 1) 小林：新聞研究，6月号，No.575，日本新聞協会(1999)
- 2) 電子書籍コンソーシアム：実施計画メモ(1999)
- 3) 電子書籍コンソーシアム：実証実験報告書(2000)
- 4) 電通総研：情報メディア白書(2000)

## 執筆者紹介



### 伊熊昭等

1973年日立製作所入社，金融・流通グループ 流通システム事業部 流通・サービスシステム本部 流通第二システム部 所属  
現在，マルチメディアシステムの開発・拡販に従事  
日本音響学会会員  
E-mail：aikuma@system.hitachi.co.jp



### 木下順一

1996年日立製作所入社，システム事業部 マルチメディアシステム部 所属  
現在，ネットワークを利用した流通ビジネスの事業化に従事  
E-mail：kinoshita@siji.hitachi.co.jp



### 岡山将也

1993年日立製作所入社，金融・流通グループ ビジネスソリューション開発本部 先端ミドルウェア開発部 所属  
現在，デジタルコンテンツ管理・流通基盤の研究開発に従事  
情報処理学会会員，人工知能学会会員，日本認知科学学会会員  
E-mail：okayama@bisd.hitachi.co.jp



### 野村訓弘

1983年日立製作所入社，情報コンピュータグループ 情報機器事業部 自動機システムソリューションセンタ 所属  
現在，金融・流通分野の端末システムの設計，開発に従事  
情報処理学会会員，電子情報通信学会会員，日本オペレーションズ・リサーチ学会会員  
E-mail：nomura@asahi.hitachi.co.jp