印刷技術を用いた 動画タイトルへの応用展開

Electronic Publishing

久保田 靖夫*

1. はじめに

印刷産業がCD-ROM アプリケーション開発に関わり始めたのは、出版会社が保有する出版素材データを他メディアに展開していく活動を契機としており、その後、さまざまな形で活動の領域を拡大している。当初は、出版情報素材の中心を成す文字データを中核にしたデータベース系アプリケーション構築が主たる形態であったが、いわゆるマルチメディアソフトへと情報形態が拡大していき、画像情報から音声情報へと収容情報の種類が拡張していき、さらに訴求力を高める素材として動画情報の利用と展開が進んできている状況にある。

また、一般企業用アプリケーションや、エンドユーザー向けアプリケーションについては、動画素材は必須のもので、さまざまな動画情報の圧縮符号化規格を利用してアプリケーション開発に応用してきた。しかし、これまでのデジタル動画規格は、画質と再現性に課題が残されていたり、ハードウェアプラットフォームに依存した形式であったりと、利用の面での制約が残されている状態であった。

ここにきてMPEG^{*1}の実用化が急速に進んでおり、ソフト開発環境においての動画の取り込みが容易になる一方で、再生するプラットフォームについてもパソコン用MPEGデコードボードが各種発売されたのを始め、CD-I DV、3DO、サターン、プレイステーションなどがビデオCDをサポートもしくはサポート予定となっている。

このような状況で、印刷会社として現在取り組んでいるMPEGによる映像のデジタルエンコーディングとアプリケーション開発の状況をビデオCDを中心に紹介していく。

2. デジタル映像処理と印刷業の関わり

デジタル映像処理と印刷業との関わり合いは、一見すると関係が薄いように見えるかもしれないが、直接的な関わり合いではないにしろ、印刷における画像処理の観点で技術・ノウハウの蓄積を行ってきた経緯がある。

第一に1980年代、スキャナによる画像入力の大量処理を前提とした制作プロセス構築の経験である。ご承知のように、現在の写真製版（印刷の版作りの前工程）では、印刷の原色に対応したフィルムへの色分解処理を日常業務として大量に処理している。この製版工程は、古くは製版用大型カメラによるフィルタを用いた色分離処理であったが、1980年代から急速なデジタル化が進み、デジタルスキャナ導入による非常に高精細なデジタル画像入力処理に移行している。この作業には原稿となる反射・透過原稿のさまざまな状況に対応し、さらに編集者の意図による指定に対して柔軟に対応してきた経験を持っている。

たとえば、撮影条件により状況の異なるフィルム原稿を、印刷物として再現される状況を意図的に予想して、スキャナのトーンカーブ、カラー補正機能などを調節し対応している。場合によっては編集者からの「20代の肌に」という指定にも応えている。

* Yasuo Kubota
大日本印刷(株) ACS 事業部/DaiNippon Printing Co., Ltd.

*1 MPEG 動画の圧縮符号化方式で、MPEG1 と MPEG2 がある。Moving-Pictures-Experts-Group

第二に画像の編集処理がある。スキャナ入力と同様に、デジタル化された画像情報に対してさまざまな編集処理を行う必要がある。写真の合成やトリミング、褪色したフィルムの復元、色修正、印刷再現性に関わる各種フィルタリング処理等がある。これらの処理はデジタル処理として機械的に可能なものから、作業者によって修正指示を的確なオペレーションに置き換えていく熟練を背景とした技能により支えられたものもある。

以上のように、静止画ベースの画像処理技術ではあるが、多量の画像処理を一種の大量処理プロセスとして構築し運用しているのが印刷産業の姿であるともいうことができる。

動画もこのような静止画としてのフレームの連続であるとも考えられ、印刷産業としてデジタル映像処理を取り扱う場合の根幹となる技術ともいうことができる。

3. デジタル動画を中心としたアプリケーションソフト制作の概要

3.1 ビデオCDタイトル制作の概要

当社で取り組んでいるデジタル動画処理を中心としたアプリケーションソフト制作の概要を、ビデオCDを例にして紹介する。

1) 企画

ビデオCDの場合、ビデオによるオリジナルタイトルを現段階では、ビデオCD化するものが多数であり、その場合すでにカンパケ状態^{*2}のビデオ素材が存在するが、新たなタイトルを制作する場合には、マルチメディアタイトルと同様に、企画の作業から始まることになる。番組全体の企画を立て、それに従った音声、映像素材を収集する。さらに全体構成を検討した上でメニュー構成、メニュー画面の作成を行う。

2) シナリオ作成、コンテンツ収集・制作

全体のシナリオを作成し、これに基づいたコンテンツの収集・制作を行う。後工程のオーサリングに渡すために、映像と音声素材の収録・編集作業を行う。オーサリング工程は、映像と音声のデジタル処理、およびフォーマット変換が中心であるため、この段階でそれぞれの素材に対するプリプロダクションは完了させ、VTRテープやデジタル記録媒体に収録していく。

3) オーサリング

オーサリング工程ではデジタルビデオ圧縮変換処理を行う。MPEG1方式により映像情報をデジタルエンコーディングし、データ圧縮する。この工程の入力となる素材は、動画素材についてはD1、D2、 β カム、S-VHS、VHSであり、静止画素材はPICT、またはTIFFフォ

ーマットのMOもしくはFD、音声素材はDATによる別系統の入力か音声素材の音声トラックを使用する。

また、ビデオCDのVer.2.0のタイトルを制作する場合にはプレイバックコントロールが可能であるため、タイトルの内容が指定された体系図もしくはシナリオが必要となる。

4) 検証

データ処理が完了したものをCD-R^{*3}に書き込み、画質および全体の動作確認を行う。MPEG1方式で良好な画質を得るためには、入力媒体、素材の状態、コンテンツの内容などによってエンコード時にさまざまなコントロールを必要とする。画質の評価と、それに対応する適切なコントロールがMPEG1における最も重要な技術ともいえる。

5) プレス

検証の完了したCD-Rにより、最終製品となるCDを制作する。

3.2 オーサリング処理フロー

静止画および動画素材を収録した記録媒体からMPEG1によるエンコードを行う。エンコードにはソフトベースで行うノンリアルタイムエンコード装置と圧縮用LSIのボードベースのリアルタイムエンコード装置とを設備している。リアルタイムエンコードは処理時間が短い反面、良好な画質を得るには問題があるため、現在はほとんどノンリアルタイムエンコード方式により処理し、入力媒体、コンテンツの内容などに応じた処理時のパラメータ処理およびコントロールによる画質の確保に努めている。処理後のデータはISO/11172ビットストリーム形式のMPEG1データに変換される。

処理されたMPEG1データ、外部で処理・作成されたMPEG1データ、ビデオCDデータおよびプレイバックコントロール用データはオーサリング工程で統合され編集される。MPEG1データはビデオCDフォーマットに変換され、ディスクタイトル等のヘッダ情報、シナリオ情報等を与え、ビデオCD制御データを作成する。プレイバックコントロール用制御データはシナリオ等の入力シートにより生成され付加される。

統合されたビデオCD用データは、他のCD-IアプリケーションやCD-DA^{*4}データと共に統合され、ISOヘッダが生成・付加されてCD-Rを作成する。

*2 カンパケ状態 各種素材の完全な状態

*3 CD-R コンパクトディスクレコーダブルの略で、書き込み可能なCD

*4 CD-DA CD-DIGITAL-AUDIO、音楽用CDの規格

4. MPEG1 のノンリアルタイムエンコーディング

ノンリアルタイムエンコーディング装置は、圧縮用 LSI によるリアルタイムエンコーディング装置と比べて、動きの抽出範囲が広く、時間軸での予測幅が多く取れ、色むらやモザイクパターンを抑えた高品質な圧縮処理が可能である反面、膨大な処理を必要とするためコストが高く処理時間も必要となる。将来的な MPEG2 への対応の容易性等の課題も含めて、ノンリアルタイム装置を中心とした処理体制を構築している。

入力された動画データは、圧縮工程の前処理としてノイズ除去、ゴミ取りが行われる。ローパスフィルタによるノイズ除去であるが、ばかすことによる画像劣化よりもデジタルノイズを低減させたほうが画質の改善効果が大きい。また、フレームの空間内だけでなく前後のフレームにも作用するフィルタリングも行っている。サイズ変更処理は720×486から352×288の変倍処理を行う。

また、映画素材等でテレシネ変換(24FPS*5から30FPS)された素材は24FPSでのエンコードが望ましい。そのため30FPSのVTRを24FPSに変換する。この際には、動きが不自然にならないような変換方式を用いている。

その他、シーンの変化点ではノイズが発生するため、Iフレーム*6を挿入することによりシーンチェンジでのノイズ発生を抑えている他、動き補償やDCT変換*7、量子化などの処理においては、ソフトエンコードの優位性を発揮するポイントを生かしながら、強力なCPUパワーを背景とした処理設備を構築している。

5. 今後の展開

ビデオCDのアプリケーション分野としては、映画、アニメ、カラオケを中心としたコンテンツ系を始めとして、写真集、教育・教材、ハウツー物、マニュアル、カタログ、ガイド、映像図鑑等へと適応分野が拡大していくことが期待される。専用プレーヤ、パソコンのデコードボード、ゲーム機へとハードウェアプラットフォームが拡大していくのに伴い、ビデオCD、MPEG1によって

デジタル化された素材は、その展開応用分野を拡大していくものと考えている。

一方で、次世代動画の規格としてMPEG2および、これをパッケージ化したDVD(Digital Video Disc)がある。これにより高品質で均一の動画情報を提供する環境が、より充実していくことになる。

しかし、単に技術的な環境が整うだけでは、真の市場形成には不十分であると考ええる。高品質のデジタル動画タイトルをどのような価格帯で提供していくか、さらに、どのようなコンテンツをどのように展開して利用していくのが、今後一層大きな課題になっていくと考えている。

また、デジタル動画の今後の大きな応用分野としてVOD(Video On Demand)が目ざされている。現在、さまざまな実験研究、アプリケーション実験が行われている。新世代通信網利用高度化協会(PNES)、新世代通信網実験協議会(BBCC)、東京マルチメディアシステム協議会(ATMS)、NTTによるマルチメディア実験など、さまざまな団体によって実用化実験が繰り返されている一方で、DAVIC(Digital Audio Visual Council)ではVODにおける規格化が推進されている状況にある。

高度な技術開発を背景とした、確実な市場形成に向けての制度的、料金的な課題解決を押し進めるとともに、情報提供者側の事業化課題も解決していく必要がある。これには知的財産権に関わる問題も含まれてくるが、情報加工を担当する側からは、蓄積された情報に対して、パッケージ系、ネットワーク系を問わず、適用メディアを選ばないフレキシブルなデータベースシステム、いわば統合型マルチメディアデータベースとでもいうものを開発していかなければならないと感じている。

【執筆者紹介】

久保田靖夫 (くばた やすお)

1970年、大日本印刷(株)入社。印刷用CADシステムの開発、CGシステムの開発を手掛ける。現在、ACS事業部でマルチメディアの販促に従事。

*5 FPS フレームパーセカンド。秒当たりの画面数

*6 Iフレーム MPEGの圧縮符号化方式の中の1つの方式

*7 DCT (離散コサイン変換) MPEG等で利用されている動画画像等の符号化アルゴリズム