

# マルチメディア応用CAIシステム

## —教材コンテンツ実行性能の改善—

野口大輔 北川哲也 堀内千尋

(株) 東芝 東京システムセンター

1Q-4

### 1 はじめに

近年、マルチメディア応用システムとしてVOD（ビデオ・オン・デマンド）を代表に様々な提案がなされている。その中で、教育システム(CAIシステム)はマルチメディアを活用した最も有効な応用として注目されている。

本稿では、CAIシステムで教科書に相当する“教材コンテンツ”の実行性能の改善策について述べる。

### 2 システム構成

今回ターゲットとするCAIシステムのシステム構成を図1に示す。CAIシステムの要件と本システムにおける実現方法は以下の通りである。

#### (1) コミュニケーション支援

音声と画像の双方向のリアルタイム伝送が要件であり、情報は一過性。本システムはアナログ系専用ネットワークで対応する。(図1・・・AVネット)

#### (2) 学習管理、生徒管理

テキスト系データをクライアントから吸い上げ、集中管理を行う。情報は蓄積され変更が頻発する。Ethernet<sup>2</sup>で吸い上げを実現する。これらは“管理ソフト”で制御する。

#### (3) 教材コンテンツ

音声、動画、アニメーションを使用した大容量データであるが、スムーズに授業を行う為、迅速な応答性能が課題となる。“章・節・項・目”の単位に分かれ、先生が各生徒の学習開始位置を指定できることが要件となる。構成は、起動処理「インタプリタ」と、単独では実行できず表示データを抱える「スクリプト」で構成される。(図2)

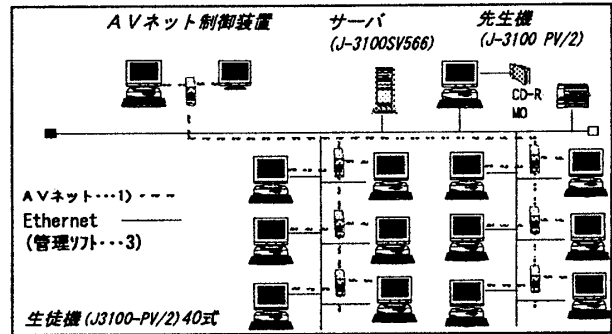


図1 システム構成図

\*J-3100・・・東芝製PC

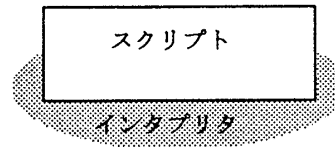


図2 教材コンテンツ

### 3 教材起動性能の検討

本システムでは、教材コンテンツで使用する動画、アニメーション等の編集に市販オーサリングツールを利用した。以下にオーサリングツールを利用したソフト開発における、教材コンテンツ実行性能改善の検証結果をまとめる。

#### 3.1 検証内容

当初、教材コンテンツは起動処理に20~40秒要していた。また、項単位で教材コンテンツが起動されていたため、授業中に起動処理が実行された場合、その間学習が中断されることになる。

そこで、項単位に実行される起動処理の改良、及び起動時間自体の短縮を検討した。

#### 3.2 “項単位”起動処理の見直し

教材コンテンツの起動と終了は、教材の目次情報を持つ管理ソフトで制御している。次の項に移る際必ず教材コンテンツを終了させ管理ソフト経由で次の項名を取得し再起動するしくみであった。(図3)

項の遷移時間を短縮するため、教材コンテンツの

Multimedia CAI System

Daisuke NOGUCHI, Tetsuya KITAGAWA, Chihiro HORIUCHI,

Toshiba Corporation

起動方法を検討した結果、図4に示す構成に変更した。起動専用ファイルとして、各項のインタプリタを共通化したインタプリタ(=図4“実行ファイル”)を作成した。実行ファイルの起動・終了処理は授業の開始/終了時のみとした。これによって、項の遷移時の時間は、スクリプトの移り変わる処理時間のみになるため、大幅に改善された。

さらにスクリプトの性能を改善するため、以下の検証を実施した。

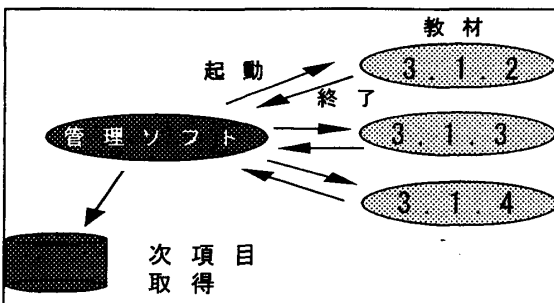


図3 改善前（項単位起動方式）

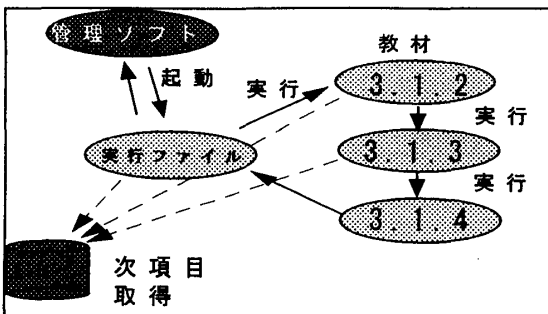


図4 改善後（起動専用ファイル方式）

### 3.3 スクリプト起動性能

更なる性能改善のため、スクリプトに備えられたモードによる性能の検証を行った。スクリプトには全ファイル内容を読み込むモード（“一括”モード）と、スクリプト中の表示に必要な部分を読み込むモード（“部分”モード）がある。これによる性能の違いを測定する。

#### （1）検証構成

CPUは486DX4、メモリは16MB、読み出し媒体はCD-ROM、OSはMicrosoft®Windows®3.1<sup>3</sup>、また、画面はSVGAの640×480、256色で実施した。

#### （2）検証方法

以下の3パターンで検証した。

A：読み込みモードは“一括”で、表示データは1

頁、ファイルサイズは700KB

B：読み込みモードは“一括”で、表示データ複数頁、ファイルサイズは2400KB

C：読み込みモードは“部分”で、表示データは複数頁、ファイルサイズは2400KBのデータで、それぞれスクリプトファイルが表示され、かつ音声が出るまでの性能を測定した。

#### （3）測定結果

図5に示す。AとCの性能がほぼ同じであった。このことにより、部分モード使用時は性能はファイルサイズに依存しないことがわかる。

当初、上記のB（複数頁を“一括”読み込み）を用いていたものを、Cにした結果、項の遷移時間を5秒程度にすることができた。

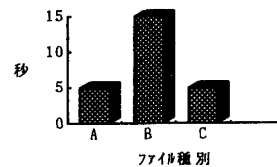


図5 測定結果

### 3.4 考察

以上の検討結果により、

(1) インタプリタは起動専用としてスクリプトから独立させる

(2) スクリプトは部分モードを使用する

ことで性能向上が図られることが明らかになった。

教材コンテンツの起動時間は、初め、項毎に20～40秒費やしていたが、

初期読み込み約15秒+項目遷移5秒

となり、全体として大幅に改善できた。

## 4. おわりに

本稿では教材コンテンツの実行性能の改善策を述べた。

本結果を今後のマルチメディアシステム及び開発用ミドルウェアの開発に生かし、より高性能のシステムの提供をめざしていきたい。

<sup>1</sup>CAI・Computer Assisted Instruction

<sup>2</sup>Ethernetは、富士ゼロックス株式会社の登録商標です。

<sup>3</sup>Windowsは米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における商標です。

※本論文に掲載の商品の名称は、それぞれ各社が商標として使用している場合があります。