

## マルチメディア・アプリケーション開発指針(1)

1V-3

— 開発工程の分析 —

原田 浩明 田中 栄市郎 田口 大悟 小川 隆一

NEC 情報メディア研究所

E-mail: harada@joke.cl.nec.co.jp

## 1 はじめに

CD-ROM等を利用した大規模なマルチメディア・アプリケーション(以下MMAP)開発においては、従来、構造設計や工程管理、品質管理などの指針がなかったため、試行錯誤的にならざるを得ず、非常に多くの開発工数が必要とされていた。筆者らは、CD-ROM版英語ヒアリング教材“Listenovate(リスノバート)”を開発し、その経験をもとにMMAP開発指針の検討を行っている。本稿では、Listenovateの概要およびMMAP開発工程の分析について述べる。

## 2 Listenovateの概要

Listenovateは、筆者らが開発中のマルチメディア・オーサリングシステム「ビデオブック」上に開発されたCD-ROM版英語ヒアリング教材であり、1993年8月に製品として発売されている。内容は18の英語の会話場面で構成され、各場面の会話の聞き取りのあと、その内容に関する設問に解答する形式で英語ヒアリングの学習を行うものである。学習の進め方は、筆者らが共同研究を行っている千葉大学言語行動解析研究室の竹蓋幸生教授が提唱するヒアリング指導理論「3ラウンド学習方式」に基づいており、試作版の評価実験によって高い学習効果が確認されている<sup>[2]</sup>。Listenovateは、1,100個の静止画(グラフィックス)ファイル、230個のテキスト、合計53分の音声データを含む約1,500個の画面から構成されており、比較的大規模なMMAPである。

## 3 MMAPの開発工程

Listenovateの開発に用いたビデオブック・オーサリングシステムでは、シーンと呼ばれる提示単位に、動画/静止画/音声/テキスト等のメディアと、トリガと呼ばれるシーン間リンク(メニューボタン)を登録し、マウスを用いて画面レイアウト/提示タイミングを編集していくことによってMMAPを構築する<sup>[1]</sup>。

このようなオーサリングシステムを用いた今回のMMAP開発の工程と、プログラム言語やコンパイラ等を用いた従来のソフトウェア開発工程<sup>[3][4]</sup>との比較を表1に示す。以下、A Guideline for the Development of Multimedia Applications (1) — Analysis of the Development Process —; Komei HARADA, Eiichiro TANAKA, Daigo TAGUCHI, and Ryuichi OGAWA, Information Technology Research Laboratories, NEC Corporation

Listenovate開発の場合を例として、各工程における具体的な作業内容について述べる。

**要求定義** CAI教材の場合、要求定義とは教材の内容や学習の進め方を要求仕様書(コースウェア)としてまとめる作業のことを指す。今回は、各会話場面の英語や設問の内容が、3ラウンド学習方式に基づいて記述された。

**設計** コースウェアに記述されたシステムの実現方法を検討し、システム設計書としてまとめる作業で、以下の2つの工程に分かれる。

- **概要設計**: ハードウェア/ソフトウェアのプラットフォーム、使用するメディアの種類、配布媒体、および基本的な操作方法や機能などを決定する。今回は、メディアとしては静止画やCD-DA音声などを用い、製品形態をCD-ROM 1枚とすること、および、学習を進めるためのボタン操作や、オンライン辞書、ヘルプ機能などの仕様が決められた。
- **詳細設計**: シーン構造設計、シーン設計、メディア素材設計の3つの工程に分かれる。シーン構造設計ではシーン間のリンクによるMMAP全体構造の設計を行い、シーン設計ではシーン内の各メディアの画面レイアウト/提示タイミング等の設計を行う。これらは、従来ソフトウェアのプログラム構造設計、モジュール設計に相当する。メディア素材設計では、各メディア素材の内容の記述に加えて、画面サイズ、解像度などの指定を行う。

**製造(オーサリング)** 実際にオーサリングシステムを用いて編集作業を行う工程であり、詳細設計の3つの工程に対応して、メディア素材作成、シーン作成、シーン統合に分かれる。

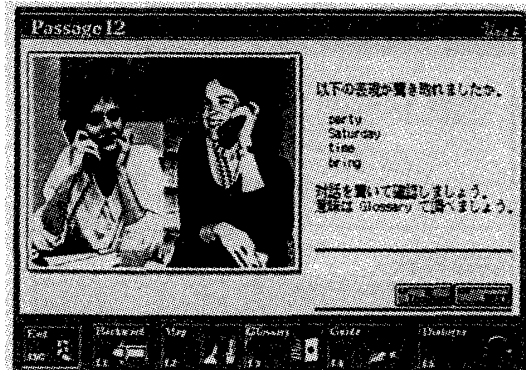


図 1: Listenovate の画面例

ソフトウェア開発	MMAP 開発
要求定義	要求定義
設計 ・概要設計 ・詳細設計 プログラム構造設計 モジュール設計 データ構造設計	設計 ・概要設計 ・詳細設計 シーン構造設計 シーン設計 メディア素材設計
製造(コーディング)	製造(オーサリング) ・メディア素材作成 ・シーン作成(メディア統合) ・シーン統合(リンク作成)
テスト —— ・単体テスト ・結合テスト ・総合テスト ・運用テスト	テスト ・メディア素材テスト ・シーンテスト ・シーン結合テスト ・総合テスト ・運用テスト
運用・保守	運用・保守

表 1: 従来のソフトウェアと MMAP の開発工程の比較

テスト テストとは、作成された MMAP が設計仕様書に記述された要求を満たしているか確認する工程で、以下の 5 つの工程に分かれる。

- メディア素材テスト：各メディア素材の内容の確認。
- シーンテスト：シーン内の各メディアの画面レイアウト、提示タイミングの確認。
- シーン結合テスト：複数のシーン間の画面遷移の確認。
- 総合テスト：実際に使用される環境下での動作確認。
- 運用テスト：実際の利用者 (CAI 教材の場合には学習者) による操作性、誤操作対応などの確認。

運用・保守 実際に完成品として利用者に提供する作業で、CAI 教材の場合には学習効果の評価も含まれる。

## 4 開発指針

### 4.1 専門家/デザイナー参加の重要性

今回のような CAI 教材の場合、完成した製品は、教育効果という本来の特徴とともに、デザインが良く、使いやすいという魅力と、ソフトウェアとして完全に動作するという信頼性を備えていなければならない。そのために、それぞれの領域の専門家が必ず開発に参加し、各々の立場からの指針を打ち出す必要がある。今回の場合、教育的な側面は千葉大学の教師が担当し、デザインは社内のプロのデザイナーが、設計/製造は筆者らが担当した。以下、担当者別に開発指針の例をあげる。

教師： 会話、設問の内容などの設計を行い、また英文、訳語などの内容、誤字/脱字、表記の統一、音量/音質などをテスト時にチェックする。今回は、学習者をヒアリングに集中させるために、音声提示中は他のメディアを表示しない等の指針を打ち出した。

デザイナー (AV 技術者)： 画面のレイアウト、配色、文字フォント、映像効果、効果音などの使い方の設計およびテストを行う。今回は、複数シーン間の画面デザイン/操作方法の統一などに注意を払った。

システム設計者： 教師、デザイナーからの要求に基づき、プラットフォームの表示能力、記録媒体の容量などを考慮しながら設計指針を作成する。今回は以下のような点に留意して設計を行った。

- CD-ROM 1 枚に全てのデータを格納するために、メディア素材のデータ量を特に綿密に計算した。
- 表示速度を考慮し、各シーンで同時に提示するメディア数に制限を加えた。
- 同じ画面内に異なるパレットデータを含む静止画を表示できないという制限があったため、シーンを複数のグループに分け、各グループで使用する静止画のパレットを統一した。
- CD-ROM の機種による再生立ち上がり速度の違いを許容するために、音声再生のタイミングに指針を設けた。

### 4.2 プロトタイプとテスト工程の重要性

MMAP の場合、使用できるメディアの増加に伴い表現の幅が広がったため、仕様書だけでは内容を十分に記述できない。そのため、各担当者の要求を具体化し、上で述べたような指針を早い段階で確立するために、プロトタイプを行うことは非常に重要である。また、テスト工程の段階においても、開発指針が守られていることを確認し、必要なら設計工程へのフィードバックを行わなければならない。そのため、テスト工程が占める割合は非常に大きい。

## 5 おわりに

英語ヒアリング教材 *Listenovate* の開発経験に基づき、MMAP の開発工程の分析と開発指針の提案を行った。今後は、この開発指針に基づき、MMAP 開発の各工程を支援するオーサリングシステムの研究を進めていく予定である。

## 参考文献

- [1] 小川, 原田: マルチメディアシナリオ記述のためのデータモデルとオーサリング環境について, 信学技報 DE91-3, pp.17-24, 1991.
- [2] 田中他: ビデオブックシステムによるアプリケーション開発 (2) CD-ROM 版英語ヒアリング教材, 第 44 回情報処理学会全国大会 2C-6, p. 3-353, 1992.
- [3] 藤野, 花田: ソフトウェア生産技術, 電子情報通信学会, 1985.
- [4] 花田編: ソフトウェアの仕様化と設計, 日科技連, 1986.