

## MediaPreview: マルチメディア情報を利用した 番組企画/シナリオ作成支援システム構築例

中村 修 清水 剛  
富士ゼロックス(株)  
システム技術開発センタ

マルチメディア応用システムを構築する際のタスクモデリング、およびマルチメディア情報を組込む方法について述べる。タスクモデリング手法として、作業要素と作業フローをハイパテキストのカード/リンクメタファで表現し、個々の作業要素のカード化を3層のインタフェースに基づいて行うことを提案する。各作業要素へのマルチメディア情報の組込みも、カードとして抽象化し、作業要素にリンク付けする方法を提案する。また、実例として、番組企画/シナリオ作成支援システム構築例を解説する。本方法を適用した結果、システムを同一のメタファに基づき構築することが可能であることが実証された。効用の評価は、数例への適用が必要である。

## MediaPreview: An example of building Multi-Media application system and its methodology

Osamu Nakamura, Takeshi Shimizu  
System Technology Development Center  
Fuji Xerox Co., Ltd.

This paper describes how you make task-models and incorporate Multi-Media object into a system which uses Multi-Media information as its element. As the task-modeling methodology for a Multi-Media application systems, we propose that "Card/Link" metaphor can be used for expressing job elements and job flow. It is possible to apply "extended-3-levels-model" to translating a "Task" as a "Card", as well.

As an example, this paper presents a prorotype system: "A program scenario creation support system". As the result of this case study, we believe that it is possible to build apprication by using the metaphor above. However, for evaluating effectiveness of the method and models, we need to make up more applications and test them.

## 1. はじめに

最近、デジタル画像処理技術の発達、廉価な大容量ストレージメディア、コンピュータ制御可能なオーディオ・ビジュアル(AV)機器の出現などにより、『マルチメディア』は、より身近なものになってきた。AV機器などに保持されるマルチメディア情報が、より簡便に操作できるソフトウェア・プラットフォーム、およびOSのマルチメディア拡張部の出現は、マルチメディア応用を加速する要因として期待されている。[1]

これらプラットフォームは、単にAV機器ドライバを提供するだけでなく、様々な形態で保持されるマルチメディア情報に対し、抽象的なApplication Program Interface(API)を提供し、さらに統一された機器操作をGraphical User Interface(GUI)により実現しようと試みている。

このように、マルチメディア応用システムを構築する基礎環境は、徐々に整備されている。しかし、いまだマルチメディア応用システムが、一般化されているとは言い難い。

筆者らは、原因のひとつとして、システム構築手法の欠如、つまり、システム構築が、特定の手法に基づいて行われていないことを指摘する。このため、マルチメディア情報の使い方、インタフェースが統一されず、システム構築が、複雑、困難になっている。

今回の報告では、マルチメディア応用システムを「マルチメディア情報(文字、図形、画像、動画、音声など)要素に対し、リンク構造を付与することでマルチメディア・ドキュメントを構築し、そのマルチメディア・ドキュメントを紙だけでなく、コンピュータ表示画面上、ビデオ、CD-ROM等へのマルチメディア出力を支援するシステム」と定義した。

本稿では、マルチメディア応用システム構築手法として、タスクモデリングの際に[2]で提案したマルチメディア情報のカード化手法を拡張して適用することを提案する。本手法は、カード化されたマルチメディア情報を階層的ハイパーメディア・モデルの下層に位置付ける。また上層では、対象問題のタスク要素を3層のモデルによりカード化し、タスクフローをリンクで表現する。本手法の適用により、マルチメディア応用システムの一貫性/容易性向上を得ることができる。

本稿では、マルチメディア情報のカード化手法について述べた後、筆者らの提案するマルチメディア応用システム構築手法の概略、本手法を適用して構築したマルチメディア応用システムの紹介、および試使用の結果、および評価について述べる。

## 2. 3層のインタフェース・モデルによるマルチメディア情報のカード化

様々な機器に保持されているマルチメディア情報操作を行うプラットフォームには、操作の抽象性/統一性、参照の容易性、一貫性、構造化の容易性が求められる。筆者らは、以下に示す3層より構成されるインタフェース・モデルをマルチメディア情報に適用することにより、該情報をカードとして抽象オブジェクト化した。

### ① アクセスレベルインタフェース

各種マルチメディア情報に対して実際の機器操作を定義する。

機器に依存しない抽象操作手続きにより異種機器のマルチメディア情報を共通に操作可能なインタフェースを提供。

### ② カードレベルインタフェース

"カード"は、マルチメディア情報を保持する機器、場所、方法とは無関係に情報を表現する抽象オブジェクトである。カード自身を定義するインタフェース、さらにカードを単位として、情報の参照/保存/蓄積/構造化を行うインタフェースを提供。

### ③ ビジュアルレベルインタフェース

各カード内容(抽象オブジェクト)を操作するためのGUI、およびカード実体情報を表示する方法を定義するインタフェースを提供。

また、筆者らは、本モデルに基づきカードベースのマルチメディアプラットフォーム:MediaPreviewをXeroxLisp/NoteCardsにより構築し、報告した。[2]

### 3. タスクのモデル化

一般のシステム構築で用いる構造化分析/設計(SA/SD)[3]は、分析フェイズでデータフローを階層的に記述する。設計フェイズでは、データフローを詳細化し、実装システム、言語に依存した関数、構造に変換する。分析モデルは、ユーザの要求を反映するために理解しやすいものでなければならない。SA/SDにおけるデータフローはこれを満たしている。しかしSA/SDは、設計モデル作成時に変換が必要である。この変換が、分析モデルとは異なるシステム構築を強いる原因となっている。

我々は、マルチメディア応用システム構築における分析フェイズから、設計、実装フェイズまでの作業を同一モデル上で行うことで、システム構築の一貫性、容易性が達成できると考える。また、1章の定義におけるマルチメディア応用システムでは、多様な情報に構造を付与できる柔軟なモデルが要求される。そこで、我々は、該要件を満たすモデルとしてハイパテキストモデルを採用した。これは、分析フェイズにおいて業務要素(タスクと呼ぶ)をカードとして抽象化し、タスクフローをカード間リンクとしてモデル化することで、分析モデルと実際のシステム上でのモデル/フローを一致させることを目的とする。さらにタスクをカードとして実装する時には、以下に述べる3層のインタフェースを基礎として設計することを提案する。

#### ●Task Data Access Interface (以後DAレベルと略す)

タスクの操作対象である下位カードの操作インタフェースを提供する。カードに対する抽象操作を定義することで、カードタイプおよびカード実体の情報種別に依存しない実装が可能となる。

本インタフェースは、MediaPreviewにおけるアクセスレベルI/Fに相当し、マルチメディア情報の抽象化をタスクで扱うデータ(カード)の抽象化に適用したものである。

#### ●Task Card Interface(以後CAレベルと略す)

タスクをモデル化するために、処理対象のデータ構造(タスクデータ)と処理操作手続き(タスクメソッド)を定義するインタフェースを提供する。

CAレベルでは、主として前述のDAレベルより得られる下位カード実体をリンクにより構造化し、タスク処理対象を表現する。また、その構造に対する処理操作手続きを定義する。タスクデータは、下位カードのリンク情報管理、タスク固有の情報によって構成される。

タスクメソッドは、カードに対する汎用的手続き、およびタスクデータ依存の手続きによって構成される。タスクメソッドは、DAレベルによって記述することで下位構造から独立して記述可能である。

本インタフェースは、MediaPreviewにおける、マルチメディア情報に対するカードレベルI/Fの概念をタスクの定義に適用したものである。

#### ●Task Visual Interface(以後VIレベルと略す)

タスクの情報表示、操作インタフェース(GUI)を定義する。

VIレベルは、タスクデータの表示、およびタスクメソッド起動のためのGUIライブラリインタフェースである。

本インタフェースは、MediaPreviewにおいて、マルチメディア情報表示/操作ライブラリを提供したビジュアルレベルインタフェースに相当する。

上述のように、MediaPreviewのインタフェースモデルをタスクのカード化に適用した。この結果、システム上層から下層までをハイパテキストのカード/リンクを用いて表現することが可能になった。また、分析モデル、設計モデルが、ハイパテキスト上で階層的に表現可能となり、分析モデルでのタスク構造が設計レベルに一貫性をもって反映できるようになった。これは、システム構築時、システム下位においては、マルチメディア情報のカード化を主眼に設計し、上位システムにおいては、タスク構造を表現したカードに下位カードをいかにマッピングするかを主に設計することにより実施する。システム全体をハイパテキストでモデル化したことにより、システムの変更は、上記3層のインタフェースで定義されたカード(タスク)機能の変更、およびカード間リンクの変更に集約される。さらに、分析モデルのタスクフローが、変更されない限り、機能変更、追加は、3層のインタフェースで定義されるカードに閉じている。このためシステム変更が局所化され、容易である。

ユーザ側視点においては、分析モデル、および実際のシステム構造が一致しているため、実システムが提供するモデルの理解が、容易である。また、システムに対する操作が、カード/リンクに対する操作であるため、ユーザインタフェースが統一される利点がある。

## 4. 適用例

前章のマルチメディア応用システム構築手法にしたがって、マルチメディア番組の企画、シナリオ作成支援システムを試作した。

本システムは、様々なマルチメディア情報を参照、利用しながら行う、番組企画/構成からシナリオ/絵コンテ作成までの作業を支援することを目的に構成されている。

### (1) 作業分析

番組企画/製作工程は、図1に示す作業フェイズで構成されることがユーザインタビュより判明した。

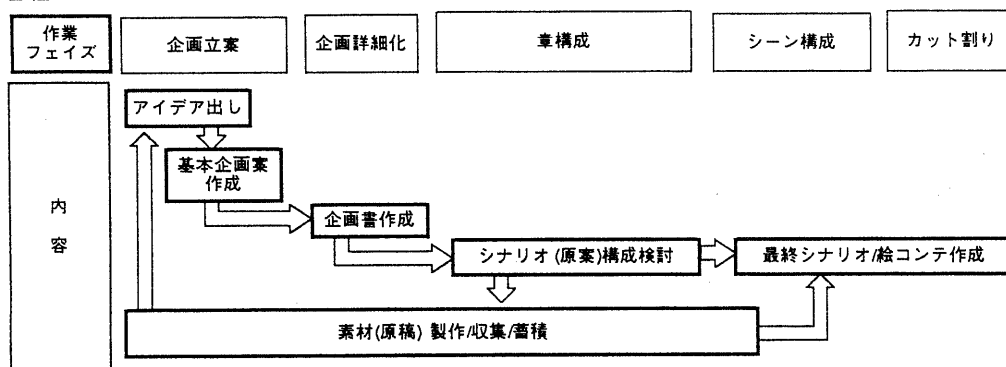


図1. 番組企画/製作工程

番組企画製作は、マルチメディア情報を参照し、アイデア出しを行う企画立案から概略/章構成までを行う「企画立案→企画詳細化→章構成」(過程A)の作業と、具体的にカットの内容、順序を構成する「シーン構成→カット割り」(過程B)の作業に分割できる。

過程Aでは、企画情報を段階的に詳細化し章構成を決定する。過程Aでのマルチメディアドキュメント出力は、番組主旨説明のプレゼンテーション、および企画書を想定した。

過程Bでは、シーン毎の絵コンテに、カットの画像、画像効果、ナレーション等の附属情報を記入し、シーン/カットの構成を行なう。過程Bでは、シーンのシュミレーション、シナリオ、絵コンテ出力がマルチメディアドキュメントとして生成される。

### (2) カードモデル化

上記2過程におけるタスク表現要素として、以下のカード群を定義した。

過程Aでは、企画立案、企画詳細化、章構成の各タスクフェイズに対応するプログラムカード、テーマカード、プロットカード、チャプタカードを階層的に定義し、企画情報が詳細化される過程をモデル化した。

プログラムカードは、番組情報のトップレベルカードとして定義され、主題を表すテーマカード、あらすじレベルの情報を保持するプロットカードから構成される。プロットカードは、番組内容を章毎に記述するチャプタカード、および各章の主題を記述するテーマカードから構成される。チャプタカードは、章の内容をシーンの列として保持する。

過程Bでは、シーンカード、カットカード、画像効果カード、ナレーションカードなど附属情報カードを階層的に定義し、シーン情報のスナップショットである絵コンテ構成情報をモデル化した。

カットカードは、絵コンテの基本構成要素である。画像効果、ナレーションなどのカット附属情報も、各々カードとして定義され、カットカードにリンク付けされる。シーンカードは、これらカットカードの時間順序リンクを管理する。また、絵コンテ出力に対応するカードとしてシナリオカードを定義した。シナリオカードは、シーンカードにリンク付けされた各カットカード情報を時間順に展開し、一覧するマルチメディアドキュメントである。

### (3) タスクカード例

過程Bにおけるシーン構成、カット割り、2タスクのモデル化手順を解説する。

#### ①「シーン構成/カット割り」の作業分析

##### 「シーン構成」作業の処理項目

カットの追加/削除/順序入れ換え

シーンの確認(プレビュー)

シーンの全容を一覧するシナリオ(絵コンテ)の出力

「シーン構成」の参照情報→カットカード

「シーン構成」の保持情報→カットカードの順番

「カット割り」作業の処理項目として以下のものがある。

マルチメディアソースからカットを作成(時間指定)

BGM/効果音の指定

画像効果/音響効果の指定(時間、種類)

ナレーションの記述

「カット割り」の参照情報→カット画像を提供するメディアオブジェクト、および上記附属情報である

「カット割り」の保持情報→カット時間

本作業分析をもとに、DA、CA、VI各レベルの設計を行う。

#### ②DAレベル設計

カットカードの扱う情報は、①で示したようにカットの画像ソース、ナレーション等をカード化したものである。カットカードは、これら下位カードを、MediaPreviewで定義されるメディア種別に依存しないカードオブジェクトとして扱う。カットカードでは、下位カードからマルチメディア情報実体(メディアオブジェクト)、およびリンク情報を得るインタフェースを定義した。

シーンカードが主として扱う下位情報は、「カット」概念をカード化したカットカードである。シーンカードは、カットカードのタスクデータ、リンク情報を得るインタフェースを定義した。

#### ③CAレベル設計

作業分析により確定したタスク機能をカード機能として以下のように実現する。

##### ●シーンカード

シーンを、時間軸に配置されたカットの集合として定義する。したがって、シーンタスクデータは、カットカードのシーケンスとして定義され、各カットカードへのリンクをリストとして管理する。

シナリオ(絵コンテ)生成は、シーンタスクデータに保持されるカットカード群の情報を既定レイアウトへ展開、表示、出力する手続きとして定義する。

##### ●カットカード

カットカードの主要タスクデータは、DAレベルで得られる、カット画像のメディアオブジェクトである。さらに画像効果、ナレーションなどの附属情報は、各々カードとして、該カットカードにリンクされる。さらにカットカード固有の情報として、カット時間を入力、保持する。

#### ④GUI(VIレベル)設計

上記カードのためのGUIを以下のように設計した。大部分のGUI要素はCAレベルの機能定義と参照情報に依存して定義される。

##### ●シーンカード

カットをその時間に比例した幅のボックスとして表示する。

ボックスは対応するカットカードへのリンクボタンとして定義する。

ボックスの列でシーン内のカットの順番を表示/管理する。

ボックスのメニューでカット順番を変更する。

プレビュー用の再生表示ウインドウと再生指示ボタンを定義する。

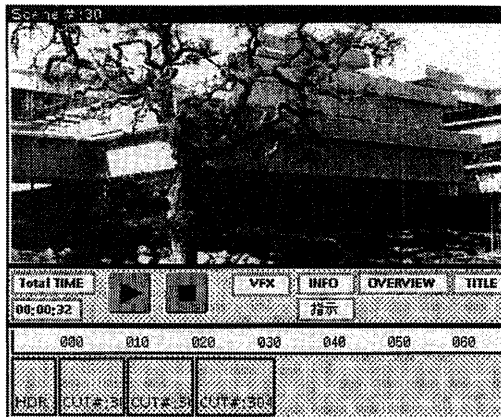
シナリオカード生成ボタンを定義する。

##### ●カットカード

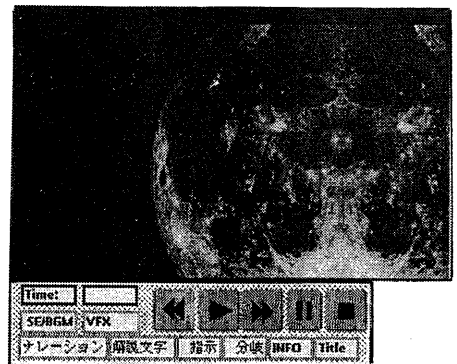
カット内容の画像を表示/再生するウインドウと操作指示ボタンを定義する。

画像効果/音響効果/ナレーション/その他の附属情報を保持するカードをオートリンク/表示させるボタンを定義する。

実装したシーンカードおよびカットカードを以下に図示する。



シーンカード



カットカード

図2. シーンカードおよびカットカードの例

## 5. 試用結果と評価

試作システムは、実際のマルチメディア番組の企画製作部門において、2か月間にわたり試用され、2例の番組企画作業が行われた。

本章では、応用システムの試作過程、並びに企画製作部門での試用者からのヒヤリング結果に基づいた試用結果を報告する。さらにシステム構築手法、および試作システムの評価を行なう。

### (1) プロトタイピングの容易性

タスクを3層のモデルで表現したことにより、試作システムの設計変更が容易に実施できた。本試作では、ユーザのコメントを参考に、タスク内容、GUIに再三、設計変更が加えられた。設計変更の多くはGUIの配置変更であり、これは、VIレベルの記述変更のみで対処できた。(工数:1件<1日)

また、他の変更要求として、前述のシーケンシャルなシーンカード以外にCD-I、DVIなどの分岐を伴うソフトのためのシーン構成支援機能の追加があった。本変更は、以下のように対応した。

#### ① 追加情報のカード化

カットカードが、分岐情報を参照できるように分岐タイプと分岐先カットカードポインタを保持する「分岐カード」を定義。

#### ② CAレベル追加/変更

カットカードが、分岐カードへのリンクを保持するように変更。

シーンカードにおけるカット順管理データ構造をリスト構造から、先頭カットカードへのポインタとする。これに対応し、シーンカードの編集メソッドをカットカードをノードとする木構造の編集に変更。

#### ③ DAレベル変更

シーンカードにおける“次”カットアクセスを分岐カード情報に基づき行うようにシーンカードを変更

#### ④ VIレベルの変更

カットカードに分岐カードをリンク/トラバースするためのGUIを追加。

シーンカードにおけるカット順表示を分岐カードに基づく木構造表示へと変更。

本変更におけるカットカードの変更は、新たなカード(分岐カード)へのリンク追加と、そのリンク操作のGUI追加のみである。また、本変更は、「シーン構成」タスクの変更であり、前後のタスクへの影響はない。

このように試作システムを各層別に設計したこと、タスクおよび操作対象をカードとして抽象化したことにより、設計変更、機能追加の影響範囲の波及範囲を最小限にとどめ、短期間での対応を可能にした。

結果、プロトタイプ作成→ユーザの試用とコメントのフィードバック→設計変更から成るサイクルを短期間で実施できた。これは、ユーザの満足するシステムを構築する上で有用であった。

## (2) 設計手法/モデルの統一

今回の試作により、MediaPreviewで提案されたマルチメディア情報の抽象化、および応用システムのタスクの定義が、カード/リンクによる3層のモデル化という同一の手法を用いて行えることが、実際のシステム構築により実証された。

試作システムでは、対象となった作業の主たる5つのフェイズは、そのまま5つのタスクカードへと、3層のモデルの適応により表現された。さらに各フェイズ間の関係は、リンクにより表現することが可能であった。また、各タスクで参照される情報も各々カード/リンクによりシステムに組み込まれている。このことは、本手法によれば、分析モデルであるタスクフローが、設計モデルに直接、反映可能なことを実証している。

## (3) 作業効率の向上

電子化されたマルチメディア情報を基礎として作業を行ったことにより、企画立案/シーン構成の検討などの作業の効率が向上した。システム導入以前は、シーンの構成におけるカットの順序の入れ換えや、内容変更は、机上での切り貼り作業で行っていた。このような単純作業は、システムの導入によってシナリオ1ページあたりの変更時間が、1/10~1/20へと大幅に改善された。この電子化による単純な時間短縮の副次効果として、企画段階での試行錯誤が容易になり、シーン構成の検討が、スタッフ間で十分に実施できるようになった。さらに、シーンのシミュレーション機能によるカットの流れ、効果等の細部検討が可能となり、結果として番組情報の品質の向上につながった。

また、ユーザは、タスクカードをテンプレートとし、必要なカードを順次作成/リンクすることにより、タスクを完成することができる。これは、タスクに必要な要素がサブカードとして定義され、タスクフローに準じたカード間リンクが設定されていることによる。これにより、ユーザは、タスクのどのフェイズで作業をしているかが、容易に認知でき、またタスクを構成する情報の洩れがなくなり、効率および品質向上につながった。

## (4) ユーザインタフェースの統一

マルチメディア情報に対する操作、タスクに対する操作、両者のユーザインタフェースをカードに対する操作、カード間のリンク付け操作に集約した。システム操作の統一によりユーザの操作容易性、理解容易性を改善した。このため新規のユーザでも2、3日でシステム基本操作に習熟することが可能であった。さらに、本試作システムでは、従来の非電子化環境でのタスクフローと本試作システムでのタスクカード/リンク構造の一致を実現している。ユーザインタビューから、この"一致"がコンピュータ上での思考に比較的、違和感がなく移行できた要因であることがわかった。

一方、簡便にマルチメディア情報をカードとして操作、表示出来るインフェースを提供したため、作業中に安易な情報参照が多数発生した。結果、画面がカードで埋め尽くされる、問題が発生した。

## 6. 今後の課題

今後の課題として以下の項目が挙げられる。

### (1) タスク単位での情報提示

試用結果で述べた問題点である、"カードの氾濫"を意味する。容易な情報アクセス手段が、逆にタスクモデルの輪郭を隠しては意味がない。これは、Heylighen[4]が主張する"チャンク・ベース"、または、Card[5]が主張する"Rooms"でのタスク切替えを意識した情報提示手法を参考にして解決していきたい。

また、タスクのフローリンクをユーザに強調する手法として、Trigg[6]が提示したハイパテキスト上でのナビゲーション手法の応用も検討したい。

### (2) カードのデザインの設計支援ツールの提供

タスクカードの定義が、開発者によるプログラム作成により行われ、エンドユーザによる変更が容易でない問題の解決策を提供しなくてはならない。今後は、カードの機能/GUIデザインをユーザ自身が会話的に設計できる支援ツール、および開発環境を提供する必要がある。[7]

また、カード/リンクによって表現/構成されたタスクをマルチメディアドキュメントに展開する際に、ユーザが会話的に定義したレイアウトに従い、実行する機能も必要である。

### (3) 適用例の不足

本稿で述べたマルチメディア応用システムの構築手法は、一例に適用したのみである。本例のみで、本稿で定義したマルチメディア応用システム構築における本手法の有効性、汎用性についてその評価を判断するには不十分である。

今後は、上記課題を解決すべく、適用例、ツールを開発し、広義のマルチメディアドキュメント作成環境、および構成手法としての検討、評価を継続する予定である。

### 参考文献

#### [1] 浅見、高野

マルチメディアOS 情報家電の新領域拓く

日経エレクトロニクス 1992 8.3 p93~112

#### [2] 清水剛

"MediaPreview: マルチメディア情報操作における階層的インターフェイスモデル"

Proceedings of Advanced Database Symposium '91 pp117-125,1991

#### [3] Edward Yourdon

"Modern Structured Analysis"

Yourdon Press 1989

#### [4] Francis Heylighen

"Design of hypermedia interface translating between associative and formal representations"

Int. J. Man-Machine Studies 35 pp491-515,1991

#### [5] D.Austin Henderson, Jr., Stuart K. Card

"Rooms: The Use of Multiple Virtual Workspaces to Reduce Space Contention in a Window-Based Graphical Interface"

ACM Trans. on Graphics, Vol.5, No.3 pp211-243, July 1986

#### [6] Randall H. Trigg

"Guided Tours and Tabletops:

Tools for Communicating in a Hypertext Environment"

Proceedings of the Conference on Computer Supported Cooperative Work, pp216-226,1988.

#### [7] D. S. Jordan, D. M. Russell, A. S. Jensen and R. A. Rogers

"Facilitating the Development of Representations on Hypertext with IDE"

Hypertext '89 Proceedings pp93-104, 1989