

運動法則定義テンプレートを用いた  
マルチメディアオーサリングシステムの開発

横山泰子 里山元章

yokoyama@sdl.hitachi.co.jp, satoyama@sdl.hitachi.co.jp

(株)日立製作所 システム開発研究所 第2部

〒215 川崎市麻生区王禅寺 1099

一般のオフィスユーザの営業、広報活動を支援するのに利用できるプレゼンテーションを作成するためのオーサリング技術を検討した。オーサリングに関してはプロでないオフィスユーザを対象としたことで、スクリプトを記述せずに対話操作のみのオーサリングを原則とした。特にアニメーション等を含む高度なプレゼンテーションをスクリプトレスで作成する方法を重点的に検討し、(1)オブジェクトの動きを運動法則として設定できる運動テンプレート機能、(2)対話的にストーリーを変更できるインタラクティブアニメーション、(3)変数を直感的に扱えるマークシート機能、(4)Javaによるインターネット対応を提案した。

Development of a Multi-Media Authoring System with Template of Object's Motion.

Taiko Yokoyama

Motoaki Satoyama

2<sup>nd</sup> Dept., Systems Development Lab., Hitachi, Ltd.

1099, Ouzenji, Asao-ku, Kawasaki, 215 Japan

We study an authoring system for users in a usual office to draw up presentations for their business or public relations. The system is for non-experts, so user interface is only interactive operations without script. We mainly study authoring techniques to draw up without script high quality presentations including animation etc., and propose the following functions: (1)Motion Template that defines object's motion by laws of motion, (2)Interactive Animation that enables users to change the story interactively while playing back, (3)Mark-Sheet that enables users to handle variables intuitively, and (4)Adaptation to Internet by Java.

## 1. はじめに

企業活動においてすぐれたプレゼンテーションを行うことは、営業、広報活動等における商品のプレゼンテーション、企画説明、会社案内など多くの分野において企業業績や業務効率の向上につながると考えられ、非常に重要な要素となっている。

そこへ、パーソナルコンピュータ（以下、PC）の低価格化に伴い、マルチメディアプレゼンテーションの作成がオフィスでも可能なハードウェア環境が整ってきた。

このような背景から、オフィスでのプレゼンテーション作成に適したツールが必要になるが、市販のオーサリングツールはタイトル作成を生業とするタイトルベンダ向けがほとんどであった。

そこでこのようなニーズに応えられるオフィス向けオーサリングシステムを開発するため、従来の専門家向けオーサリングシステムにはないオフィスユーザに適したオーサリング手法を提案する。

## 2. システムの設計目標

### 2. 1 対象オーサリングシステム

一般にオーサリングシステムという用語は曖昧に使われている。例えば、テキストにハイパーリンクが設定できるテキストベースのものや、レタッチツールと呼ばれるものも一種のオーサリングツールと理解されている。しかしここでは、以下のような要件を備えたソフトウェアツールをオーサリングシステムと定義し議論することにする。

(1) 複数のメディア（素材）を集めて組み合わせる作業が中心となる。

単一のメディア（素材）を加工するため

の素材ツール(静止画像編集ツールやビデオ編集ツールなど)は、ここではオーサリングシステムと呼ばない。

(2) ビジュアルな編集作業を可能にする対話型エディタがシステムの中心となる。

マルチメディアタイトル作成用の専用言語などを備え、テキストプログラミングが中心作業となるシステムは、オーサリングシステムに含まない。

(3) タイトルの作成を目的としている。

タイトルとは、ソフトウェアの中でも電子辞書、ゲーム、電子カタログなど、内容物(コンテンツ)そのものに価値があるものを指し、そのコンテンツのプレゼンテーションが機能の中心となっているものである。一般的には、上記の条件に加え、専門的な知識を持った人が不特定多数の人に提供する商用プロダクトのみをタイトルと呼ぶことが多い。しかしここでは、特定のグループ向け（会社組織など）に、オフィスなどでコンピュータを使って作成されるプレゼンテーションをタイトルのひとつと考えている。

### 2. 2 対象ユーザ

対象とするユーザは、通常オフィスでワードプロセッサ程度のビジネスアプリケーションを利用している人たちである。このようなコンピュータやタイトル作成に関する専門知識のない人たちにも十分に使いこなせるユーザインタフェースを備える。

### 2. 3 重点項目

従来のマルチメディアオーサリングシステムに関して、内容の可視化、対話型の操作方法、メディアデータの空間的・時間的

関係をユーザが直感的に理解できる表示方法と記述方法等が検討されている。[1] 本稿では従来のオーサリング技術をベースとして、タイトル作成者への負荷を最小限に抑えたまま、より高度な内容のタイトル、動きのある内容でインパクトの強いタイトル作成のため、(1)メディアへの動作設定、(2)複数条件による分岐、(3)高いインタラクティブ性の実現を重点項目として検討を進めた。

### 3. システムの基本設計

#### 3.1 システムの概要

本システムで作成するコンテンツは、“ステージ”、“シーン”、“タイムチャート”、“オブジェクト”、“アクション”の5つの概念から構成される。図3.1はこれらの関係を示す概念図である。本システムで作成されたタイトルは、シーン間を移動したり、タイムチャートによって定義されたアニメーションを動作させながら進行する。

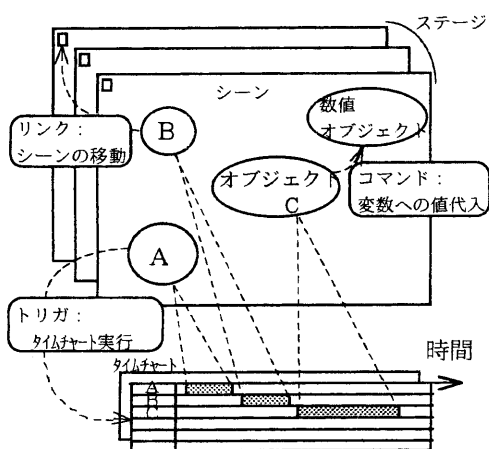


図3.1 概念図

#### (1) ステージ

タイトル全体が格納される容器である。表示サイズや全体の背景などを設定する。ステージ内には1個以上のシーンが存在する。

#### (2) シーン

タイトルの一場面である。複数のオブジェクト(画像やボタンなど)と複数のタイムチャートを含んでいる。

#### (3) オブジェクト

シーン上にはオブジェクトを配置できる。オブジェクトには、静止画像、図形(矩形、線分など)、テキスト、ビデオ、音、セルアニメーション(後述)、ボタンなどのユーザインタフェース部品、コンテナ、運動フィールド(後述)、変数(マークシートと数値)、アプリケーションオブジェクト(グラフ、DBなど他のアプリケーション)などがある。

コンテナオブジェクトは複数のオブジェクトをグループ化するためのオブジェクトである。

マークシートオブジェクトは実際のマークシートのように複数の論理値を設定することができる。これは、あらかじめ格納しておいた解答との比較(正答率)によってアクションを分岐させるのに利用する。

運動フィールドオブジェクトは運動テンプレートにより運動法則(等速直線運動、波運動など)を定義することができ、フィールド内の他のオブジェクトは運動フィールドに定義されている運動法則に従って運動する。

また、各オブジェクトは影や枠などのフレームや、表示エフェクトを設定でき

る。表示エフェクトとは、表示開始時や消去時に行うワイプ、フェードアウトなどのビジュアルな効果のことである。

#### (4) タイムチャート

シーン上のオブジェクトの時間軸上での状態を記録する。状態にはオブジェクトが可視か否か、位置、サイズなどがある。

#### (5) アクション

アクションではオブジェクトがクリックされるなどの操作を受けたときに、シーンを移動するといった動作を定義する。

入力条件には、マウスクリック、マウスエンター、マウスリリース、ドラッグ&ドロップ、キー入力などがある。また、アクションには、リンク(シーンの移動)、トリガ(タイムチャートの実行開始)、プロパティ設定(オブジェクトの状態変更)、コマンド(変数オブジェクトの演算)、メッセージ(他のアプリケーションへのデータ送信)、プロファイル(ファイル出力)などがある。

### 3. 2 機能

#### 3. 2. 1 運動テンプレート

本システム独自のアニメーション機能として運動テンプレートがある。運動テンプレートとは、"直線運動"、"円運動"、"振幅運動"などの運動の種類、速度、境界属性等の属性項目を持ち、図 3.2 に示すように属性項目の値を選択、または設定するだけで運動の内容を決めるテンプレートであり、アニメーションを実現する機能を提供する。本システムで作成できる運動フィールドオブジェクトは、この運動テンプレートと運動テンプレートで定義した運動法則を適用

するフィールドを持っている。

運動テンプレート定義	
運動の種類	境界属性
等速直線 ↓	バウンドする ↓
速度 x: 10	y: 5

図 3. 2 運動法則の設定

運動フィールドオブジェクト内に含まれるオブジェクトはタイムチャート上で動きを設定しなくても運動テンプレートで定義した運動法則に従って動き続ける。例えば図 3.3 に示す例では、水槽の水のある範囲(アミカケ部分)に運動フィールドオブジェクトが作成されており、水槽内にいる魚は運動フィールドオブジェクトに定義されている運動法則に従って勝手に運動するため、個々の魚に動きを設定する必要はない。図 3.3 の魚Aは点線で示すような軌跡を移動し続ける。ただし常に同じ軌跡をたどるわけではない。

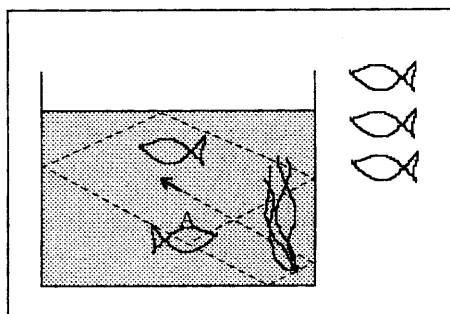


図 3. 3 運動フィールドの例

また、再生時にオブジェクトをドラッグ&ドロップで運動フィールドオブジェクト内に移動すれば、ドロップされると同時にそのフィールドに定義された運動テンプレ

ートに従った動きをするようになる。例えば図 3.3 で、水槽の外にいる魚を水槽の中にドラッグドロップで入れると魚は魚Aと同様の軌跡で泳ぎ出す。

### 3. 2. 2 アニメーション

アニメーションの実現方法には、図 3.4 に示すようにオブジェクトの位置・サイズを時間と共に変更していくパス設定機能による方法と、図 3.5 に示すように複数枚のセル画をメディアデータとして持ち、そのセル画を切り替えて表示するセルアニメーションオブジェクトを使用する方法とがある。(図 3.5 は描画の都合上パス設定もしてあるセルアニメーションの例である。)特にセルアニメーションに関しては、アニメーション作成を容易にする手段の1つとして、オブジェクトの移動方向とセル画像の関連定義機能を用意した。

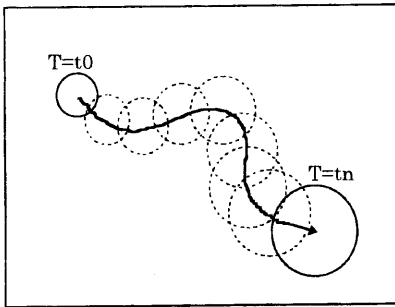


図 3. 4 パスアニメーション

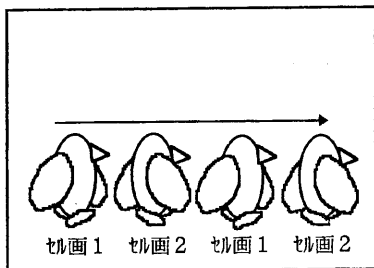


図 3. 5 セルアニメーション

#### (1) オブジェクトのパス設定機能

オブジェクトのパスは、移動ポイントを指定して設定する。移動ポイントの指定方法としては、マウスの軌跡をトレースしてオブジェクトの位置とその時間を設定する方法と、指定された点間を指定された時間と軌跡関数(直線、Bezier 曲線など)で自動補間する方法がある。

オブジェクトのサイズ変更は移動ポイントの指定終了後、移動後の最終的なサイズを指定することによって、途中のサイズは移動時間の割合によって自動計算する。

#### (2) 移動方向とセル画像の関連定義機能

セルアニメーションはそれ自体で複数のセル画を切り替えて表示してアニメーションを実現するが、運動フィールドやパス設定機能と組み合わせて使用する場合、状態によって使用するセル画を指定したい場合がある。例えば図 3.3 で、魚が右方向に進む時は右向きの魚、左向きの時は左向きの魚のセル画を表示したいはずである。そこで図 3.6 に示すように、セルアニメーションの移動方向や状態それぞれに対して、表示するセル画像を指定する機能を用意する。図 3.6 の場合、オブジェクトが右に移動する場合は 1、2 のセル画のみを表示し、左に移動する場合は 3、4 のセル画のみを表示する。この機能を使用することにより、セルアニメーションを、パス設定や運動フィールドと組み合わせて使用する時、セル画はオブジェクトの移動方向や状態によって自動的に切り替えられることになり、アニメーション作成のための操作を容易にすることができる。

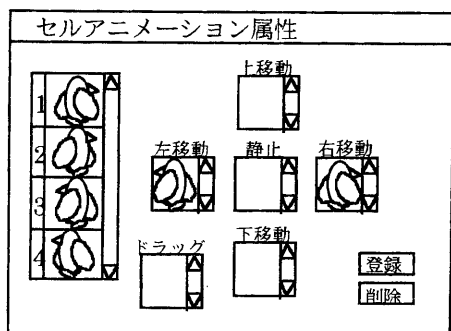


図3.6 移動方向とセルの関連付け

### 3.2.3 マークシートと数値

教育用のタイトル等では、変数に値を保持しその値によって条件分岐をおこなうような制御を必要とする場合が多々あるが、従来ツールではスクリプトの記述、またはアイコンによる手続き型のプログラミングが必要であった。

本システムではユーザが実世界で使い慣れているマークシートと同様に論理値の集合を扱うことが出来るマークシートオブジェクトを取り入れ、直感的に理解しやすい分岐機能を用意する。

マークシートオブジェクトは、正解を格納するテーブルと、解答を格納するテーブルを持ち、正解用のテーブルには作成時に正解の値を設定し、解答用テーブルには再生時に、タイトル操作者がボタンなどのオブジェクトを選択したタイミングで値を設定する。マークシートはマウスクリックされた時と同様に、評価された時にアクションを設定することが出来る。しかも評価された結果によって複数のアクションを設定することが出来る。評価値は正解と解答を比較した正答率をパーセントで示し、正答率のある範囲に対してアクションを設定する。再生時マークシートの解答が全部設定

されたとき、またはマークシートの評価が要求されたときに、その正答率によって異なるアクションを呼び出して、正答率に則した音やアニメーションを再生することができる。

例えば図3.7の例では、タイトル操作者が各グループから仲間はずれのものを選択するとマークシートオブジェクトに選択結果(答案)が格納される。全てのグループについて解答が終了した時に、図3.8に示すようにマークシートを評価し、70%以上の正答率の場合タイムチャートの実行により正解の絵と音が流れ、70%未満の場合は、より簡単な問題のシーンに移り、簡単などころから理解を深めるといようなコンテンツのストーリーを構成できる。この例の場合、マークシートには評価時にアクションの設定がされており、具体的には評価値が0から70の場合はリンクが設定されており、70から100の場合はトリガが設定されている。

マークシートだけでは分岐をうまく実現できない場合、数値オブジェクトを使う。数値オブジェクトには数値を格納できる他、アクションとして四則演算を用意する。

仲間はずれはどれ？				
1	雪	雨	風	雲
2	紙	石	はさみ	のり
3	ピアノ	ふえ	弓	風邪

図3.7 マークシートの使用例

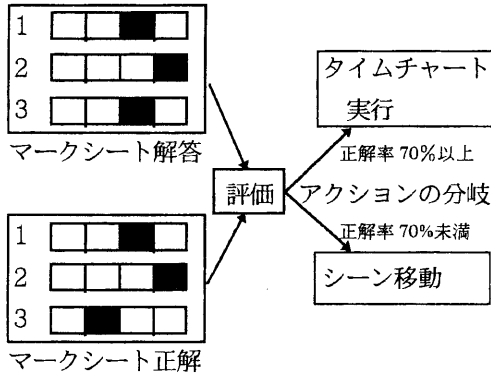


図 3. 8 マークシートの概念図

### 3. 2. 4 インタラクティブ性

#### (1) ドラッグ操作の許可

再生時、タイトル操作者がオブジェクトに対して行える操作として、マウスクリックや、キー入力のほかにマウスドラッグによるダイナミックなオブジェクトの移動を可能にした。オブジェクトは予定通りの動作をするが、マウスドラッグが開始された時にはマウスに追従して移動する。

この機能により、従来ツールが作成時の位置にアニメーションを一方向的に再生するのに対して、本システムでは再生時のアニメーションにインタラクティブ性を持たせることができる。

#### (2) ドラッグドロップ操作に対するアクション設定機能

オブジェクトにドラッグ操作を可能にするとともに、ドラッグドロップ操作に対するアクション設定機能を設けた。これはオブジェクトが指定オブジェクト上にドラッグドロップされた時に起こすアクションを設定する機能である。

ドラッグドロップ操作に対するアクション設定は、図 3.9 に示すようにタイトル操作者の操作としてドラッグドロップを選択

し、次にドロップ可能なオブジェクトのリストからドロップ先のオブジェクトを選択し、次にアクションの内容を設定するという手順で行う。

図 3. 9 ドラッグドロップ操作へのアクション設定

### 3. 2. 5 ネットワーク上での利用

インターネットの利用が普及し、個人的なプレゼンテーションさえ、ネットワークを抜きにしては考えられないようになってきている。そこでネットワーク上にあるメディアデータを URL を指定することによってコンテンツに利用出来る機能を用意した。また、コンテンツ自体をネットワーク上で再生するためのプレーヤを JAVA 言語で試作した。

## 4. システムの実現

### 4. 1 ソフトウェア構成

本システムのソフトウェア構成は次の通りである。

#### (1) シナリオエディタ

本システムの本体である。オブジェクトのレイアウト、アクションの定義等を行う。3章で述べた機能は全てシナリオ

エディタの機能である。

#### (2) スプライトツール

1枚、または複数枚の画像から、アニメーションに必要なセル画の作成に使用する。

#### (3) イメージツール

画像の幾何変換や画質変換等の機能を備える。

#### (4) メディアブラウザ

画像や映像をファイル検索し、アイコン表示するツールである。

#### (5) プレーヤ

作成したタイトルをプレイバックする時に使用する。

### 4.2 データ構造

本システムで作成するタイトルのデータ構造は図4.1に示す通りである。

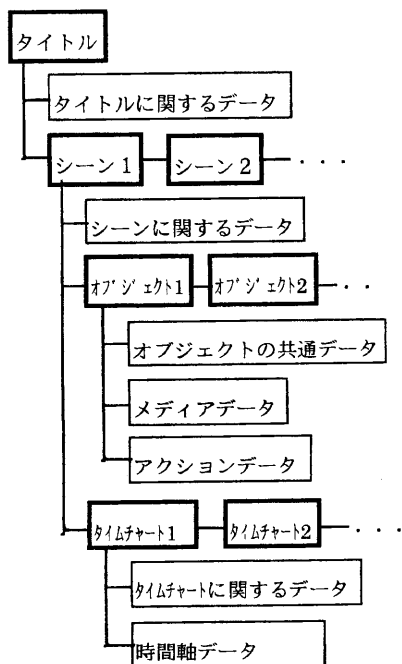


図4.1 データ構造

前章の運動フィールドの運動テンプレートデータや、セルアニメーションの状態（移動方向）による使用セル画番号データはオブジェクトのメディアデータ内に、パス設定によるオブジェクトの移動・サイズ変更のデータはタイムチャートの時間軸データ内に格納する。

### 5. おわりに

本研究ではオーサリングに関してプロでないビジネスユーザをターゲットに絞ったマルチメディアオーサリングシステムに必要な機能を検討・試作し、次のような成果を得た。

(1) 運動テンプレート、アニメーションの移動方向とセル画像の関連付け機能等により、アニメーションの容易な作成・編集方法を実現した。

(2) マークシート・数値の概念の取り入れ、ドラッグドロップ操作へのアクション設定機能により、複雑な条件や複雑な操作からの分岐処理を容易に設定する手段を実現した。

(3) ネットワーク上のデータのタイトルへの取り入れ、タイトルのネットワーク上での再生機能を実現した。

### 参考文献

[1] 松田一裕, Eun-Seok Lee, 白鳥則郎: 初心者向けマルチメディア・オーサリング・システムに関する一考察, 情報処理学会研究報告 95-DPS-70, pp.1-6, 1995年5月