

7 G-4

ハイパーメディアのためのビデオデータモデルの一考察

- Video Document Model -

高野 元[†] 的場 ひろし[†] 原 良憲[†]NEC C&C 情報研究所[†] 高度映像メディア開発本部[†]

1 はじめに

ハイパーメディアシステムの研究開発が活発であるが、ビデオの取扱いに関する考察はまだまだ不十分なままである。

本論文では、ハイパーメディアでの利用を前提としたビデオ・データモデルとして考察した、Video Document Model (VDM) について述べる。VDMは、ノードとなる情報の単位をシーンと登場物体であるとし、データ間の関係を階層的なドキュメント構造として扱う。また、リンク付けなどのオーサリング作業と、ビデオ編集によるデータ作成作業を分離するために、物理構造と論理構造を分けてモデル化しており、それぞれが他データの参照、属性値の継承、等によってデータ量の削減を図っている。

2 ビデオデータモデルの要件

ビデオデータモデルの要件を次のように整理する。

(1) 情報単位: 実際のナビゲーションでの利用局面を考えると、ビデオの情報単位はシーンだけではなく、テキスト中の単語やイメージ中のエリアと同じように、シーンに登場するさまざまな物体もその対象と捉えるのが自然である。

(2) ドキュメント構造: 例えば、あるシーンデータはユーザに対し、これを含むより時間幅が広いシーンへの興味を引く場合がある。このような場合に汎用的に対処するためには、ノード間にテキストにおける章-節-文といったドキュメント構造を持たせる必要がある。

(4) データ量: ビデオデータとして切り出したシーンや登場物体は、他のデータと物理的な重複部分があっても異なるノードとみなされるため、特にドキュメント構造を持たせた場合にはデータ量が膨大になる。これはノードが持つ属性値についても同様であり、それぞれデータ量削減の手段が求められる。

(3) オーサリング: 切り出したビデオ素材をノードとして、直接他のノードへリンクを結ぶやり方では、今後の汎用的な利用に対応できない。ひとまとまりのビデオソース(一本のビデオテープ、番組、etc..)を一旦テキストのように構造化し、必要な部分にハイパーテキスト構造を適用するオーサリング方式が有効であると考えられる。

VDM: A Video Data Model
for Handling Video Data in a Hypermedia System,
Hajime Takano, Hiroshi Matoba, Yoshinori Hara,
NEC Corporation

このとき、アプリケーションの構築手順はビデオ編集作業とリンク付け作業に分けて考えられるが、これを各々独立な作業とするためには、物理構造と論理構造に分けてモデル化する必要がある。

3 ビデオドキュメント・モデル (VDM)

VDMは要件(4)に基づき物理構造と論理構造をわけている。各構造は、次のように上述の各要件に対処している。

3.1 論理構造

要件(1)に基づき、ノードはシーンと登場物体であり、各々がいくつか属性値を持つ。シーンとサブシーンのように異なるノードだが共通する属性値を持つものは、何らかの関係があると考えて関係付けることで、一つのドキュメント構造を構成する(要件(2))。VDMはノードの関係を次のように整理し、これを結ぶリンクに属性値継承の性質を持たせることで、各ノードが持つべき属性値の量が増大しないようにしている(要件(3))。

シーン-サブシーン間: シーンとこの一部であるサブシーンは意味的な階層構造を持ち、シーンの持つ属性値はサブシーンに継承すると見なし[OT90]、属性値を継承する is-a リンクで結ぶ。

逆に、いくつかのサブシーンを統合して生成したシーンは、サブシーンの属性値をシーンに上位継承する member-of リンクで関係付ける。

シーン-物体間: 物体は、それが属するシーンの構成要素と考え、物体が持つ属性値はシーンに上位継承する。また逆に、物体は含まれるシーンの属性値を継承する。物体と属するシーンの関係は、このような性質を持った part-of リンクで結ぶ。

物体-サブ物体間: 物体が持つ属性値は、物体が属するシーンによって異なる場合がある。あるシーンに属する物体の属性値と、そのサブシーンに属する物体(サブ物体)の属性値は、シーンの階層構造と同様に上位の属性が下位に継承すると考え、is-a リンクで関係付ける。

上記の構造をテニスの試合に適用した例を図1に示す。

なお、従来のハイパーテキスト構造におけるリンクは、参照リンクとして上記のリンクタイプと区別している。もちろん、上記のリンクをたどってサブシーンや物体のノードへとナビゲーションすることも可能である。

またリンクの性質として、ノードが持つ参照リンクを継承させてもよい。

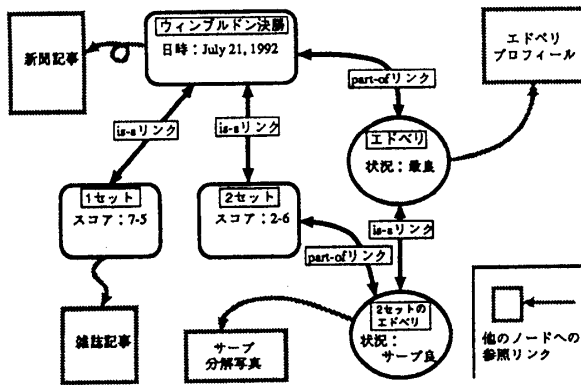


図 1: 論理構造の例

3.2 物理構造

前節のようなノードを、何らかのユーザインターフェース(例えば、リンクボタン)を通じて利用するために、シーン・登場物体に対応する物理構造を用意する(要件(1))。ここで述べる物理構造は、ビデオシーン中の物体を表現するMOLモデル[TMH92]を、要件(4)を満たすように拡張したものである。

ノードと区別するために、物理構造においてはシーン・登場物体を総称してオブジェクトと呼ぶ。オブジェクトは、画面と時間から構成される時空間に占める領域として定義する。

この時空間に於いて、シーンを表すオブジェクトは時空間を満たす領域であり、登場物体を表すオブジェクトは時空間において物体が存在する領域となる(図2)。インプリメントにおいては、これらの領域を適切な形で数式化したデータがオブジェクトの実体となる。

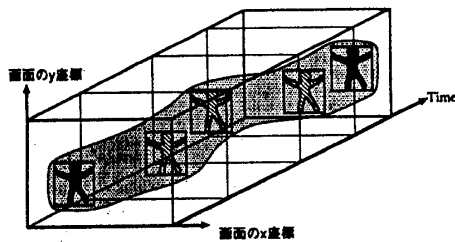


図 2: 登場物体を表すオブジェクト

また、これらのオブジェクトは分割、統合可能であり、分割操作はサブシーン・物体などの切り出しに、統合操作はサブシーンの集合をシーンにすることなどにあたる。ビデオ編集はVDMの物理構造に対する分割・統合操作とみなせる。

たとえば分割操作によってサブシーンを定義した場合、サブシーンに内包される登場物体はサブ物体となる。このとき、サブ物体を表すオブジェクトは実体を持たずに、シーンが内包する物体オブジェクトへのポイントのみを持ち、実行時にサブシーンとの論理和をとることでデータを得る(図3)。このように、他オブジェクトを参照する機構を持つことで、全体のデータ量削減を図っている(要件(3))。

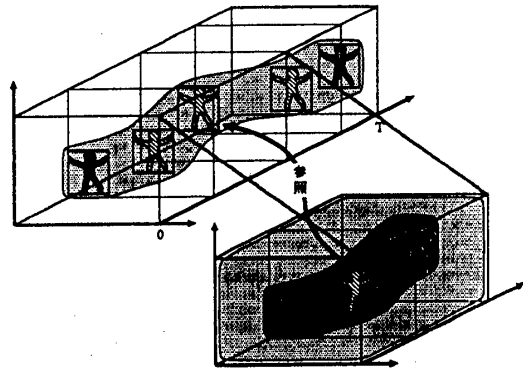


図 3: サブシーン内の物体オブジェクト

4 VDMによるオーサリング

ハイパーメディア・システムにおいて、VDMの物理構造はビデオのシーンや登場物体をリンクボタンとするようなインターフェース[TMH92]を汎用的に実現し、論理構造はハイパーメディア・エンジン部におけるハイパーテキスト構造の一部となる(図4)。

このとき、物理構造と論理構造を適切に対応付ける必要があるが、これはビデオエディタの機能として用意する。このためオーサリング作業は、各オブジェクトの切り出しや、参照リンクづけといったアプリケーション作成のための本質的な部分に集中することができる。

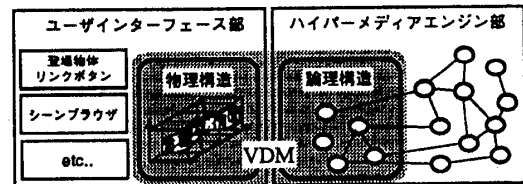


図 4: VDMによるハイパーメディア構成

5 おわりに

ハイパーメディアにおけるナビゲーションのためのビデオデータモデルの考察を行った。現在、VDMに基づくビデオハイパーメディア・システムを試作中である。また、VDMはハイパーテキスト構造そのものをサポートしたモデルではないため、将来的にはハイパーメディアプラットフォーム「雅」[HO93]と結合して、より汎用的なハイパーメディア・システムへと展開していく予定である。

参考文献

[HO93] 原 良憲ほか. ハイパーメディア構築・利用ツール「雅」-システム概要-. 第46回情処全大, number 7G-6, 1993.

[OT90] 大本 英徹, 田中 克巳. A Video Object Model and Its Application to a Video Database System. 信学技報 DE, No. 28, pp. 33-40, 1990.

[TMH92] 高野 元, 的場 ひろし, 原 良憲. ビデオハイパーメディアのナビゲーション方式. 第8回ヒューマンインターフェースシンポジウム, pp. 607-612. 計測自動制御学会, 1992.