

分散オブジェクト環境におけるメディアブラウザの開発

田中哲雄 神野俊昭

(株)日立製作所 システム開発研究所

多様なメディアデータをページめくりや縮小一覧表示によって効率的かつ統一的に検索（ブラウジング）するためのツール、メディアブラウザを開発した。分散オブジェクト環境において、複数のクライアントから同時に利用可能な共通機能として位置付けた。各種アプリケーションプログラムが画面表示のために生成するビットマップイメージをブラウジング用のデータとすることにより、任意のアプリケーションで作成したデータを、プログラムを変更することなしにブラウジング可能とした。

Media Browser: A Browsing Tool in Distributed Object Environment

Tetsuo TANAKA, Toshiaki KOHNO

Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd.

1099 Ohzenji, Asao-ku, Kawasaki-shi, 215 Japan

We describe in this paper "Media Browser", a tool for browsing multimedia data by page flipping, page overviewing and scaling up/down. Media Browser uses bitmap image to browse, because any application can create it, and most media data can be translated to it. We build it as a common facility object in distributed object environment so that any client in the environment can access it.

1 はじめに

従来、テキストデータ、数値データが計算機の処理対象であったが、近年、グラフィックデータ、イメージデータ、動画等の、いわゆるマルチメディアデータが処理の対象となってきた。これにともなって、これらのマルチメディアデータを対象とした情報の検索方法の整備が必要となるが、未だ、不十分である。テキストデータの検索のために用いられてきた方法としては、例えば、パターンマッチングによる検索や、テキストデータの内容のディスプレイ画面への表示がある。しかし、テキスト以外のメディアでは、パターンマッチングによる検索は困難である。また、データの内容をディスプレイに表示するには、たとえそれが、内容をざっと見る（ブラウジングする）だけのためであっても、それぞれのメディアに対応するアプリケーションプログラムを起動しなければならない。

マルチメディアデータの検索方法としては、条件による方法と、ナビゲーションによる方法がある。データベースの質問言語は条件による検索の例であり、また、ハイパーテキストのリンクは、ナビゲーションによる検索の例である。しかし、データベースの質問言語による検索には「キーが付与されていないデータは検索できない」、「キーの付与が煩わしい」、等の欠点があり、また、ナビゲーションによる検索では、情報のネットワーク中の位置が把握しにくいという、いわゆる、「迷子問題 (dis-orientation problem)」が指摘されている [1][2]。

この様な背景のもと、質問による検索、ナビゲーションによる検索の欠点を補完する、もう一つの検索方法として、ブラウジング（内容をざっと見ることに注目し、そのためのツールとして、メディアブラウザを開発した。メディアブラウザ開発の目的は、以下の2点である。

1. 情報をブラウジングする機能を提供し、条件やナビゲーションによる検索の欠点を補完する。
2. メディアデータを扱うアプリケーションプ

ログラムの重いプロセスを起動することなく情報を瞬時に表示し、多様なメディアデータを効率的に検索可能にする。

ブラウジング機能は、オーサリングツールにおける素材検索、マルチメディアデータベースのフロントエンド、デスクトップシェルにおけるファイルマネージャ、など、様々な場面での利用が考えられる。そこで、メディアブラウザを、複数のアプリケーションから同時に利用できる共通機能（ソフトウェアコンポーネント）として位置付けた。

一方、このようなソフトウェアコンポーネントを実現するための技術として、分散オブジェクト管理技術が注目されており、OMG(Object Management Group)によって、標準化が進められている [3][4]。OMG が提唱する分散オブジェクト環境のアーキテクチャ OMA(Object Management Architecture) は、次の4つのコンポーネントからなる。

Object Request Broker オブジェクト間通信

Object Services オブジェクトの基本操作

Common Facilities アプリケーションが共通に利用する汎用オブジェクト

Application Objects エンドユーザが使うアプリケーションプログラム

メディアブラウザを、OMA における Common Facilities の一つとして位置付け、異種分散環境において、任意のアプリケーションオブジェクトから利用可能とする。

2 メディアブラウザとは

2.1 概要

メディアブラウザは、文書の内容を縮小して表示したり、ディスプレイ画面上でページめくりしたりして情報を検索する（ブラウジングする）ためのツールである。

各種エディタで作成されたメディアデータ（表、グラフ、イメージ、動画等）は、そのデータを作

成したエディタまたは専用の表示ツールでのみ表示可能であり、メディアデータの構造を解釈できない他のアプリケーションでは処理できない。メディアの種類によらない統一的なブラウジング機能を提供するために、メディアブラウザは、各種エディタで作成したメディアデータに対して、それらに対応するブラウジングデータを生成し、メディアデータとブラウジングデータを対にして保持する。

ブラウジングデータとしては、ディスプレイ画面に何らかの表示を行なうアプリケーションが共通にもつウィンドウ表示用のビットマップイメージを用いる。例えば、テキストや表、グラフ等の場合は、それらをラスタ化したもの、動画やアニメーション、プレゼンテーションのタイトルの場合は、各シーンのスナップショット、自然画の場合はメディアデータそのものをブラウジングデータとする。

本稿では、以降、作成したアプリケーションに固有のデータをメディアデータと呼び、ブラウジングのためにメディアブラウザが利用するビットマップイメージをブラウジングデータと呼ぶ。

従来のデスクトップシェルでは、文書や文書をまとめて管理するための文書ホルダを、デスクトップ上にアイコン表示して、そのアイコンを移動したり、複写したりすることにより文書进行操作する。しかし、このインタフェースでは、「アイコンのままでは内容が把握できない」、「内容を参照するためにアプリケーションを起動しなければならぬ」、「類似の名前をもつ文書が複数あると検索が困難」、等の問題がある。

メディアブラウザを用いてデスクトップシェルを実現した場合、図1に示すように文書の内容を表示したり、特徴部分のみを取り出してディスプレイに表示することにより、文書の内容そのものを参照できるので、上述の問題が解消される。また、図2に示すような、多様なブラウジング（アイコンのままでのページめくり、拡大・縮小、一覧表示）が可能になる。これらの

機能を、従来のアイコンや名前による検索と組み合わせることにより、目的に応じた検索が可能になると考える。

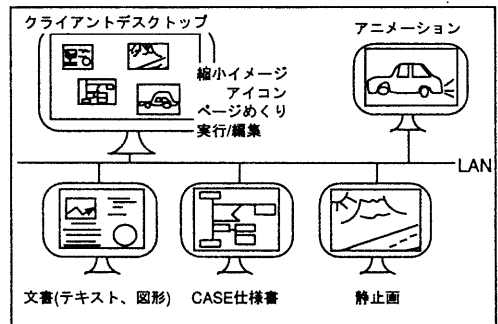


図1 デスクトップシェルでの利用

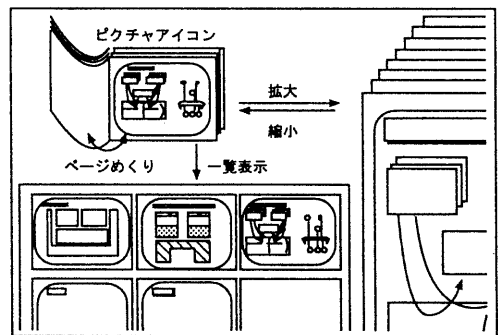


図2 ブラウジング方法

2.2 位置付け

ブラウジング機能は、前述のデスクトップシェルの他、データベースのフロントエンド、各種エディタのファイル選択画面、マルチメディアオーサリングツールの素材検索画面、など、様々な場面での利用が想定される。そこで、メディアブラウザを、独立したアプリケーションではなく、複数のアプリケーションから同時に利用可能な共通機能（OMAにおける Common Facilities のひとつ）として位置付ける。

図3に、OMAとメディアブラウザの対応関係を示す。図3にあるように、ドローツールやスプレッドシート、イメージエディタ等のアプリケーションは、ブラウジングデータを生成し、メディアブラウザに登録する。オーサリングツールやデスクトップシェル等のアプリケーションは、メディアブラウザからブラウジングデータ

を取り出し、それを画面に縮小表示し、ユーザの操作によって拡大縮小やページめくり等を行なう。これにより、分散環境下の任意のデータを統一的なインタフェースでブラウジング可能となる。メディアブラウザとアプリケーションとの間の通信は、Object Request Brokerを介しておこなれる。また、オブジェクト間の関連管理やオブジェクトのライフサイクル管理は、Object Servicesが行なう[†]。

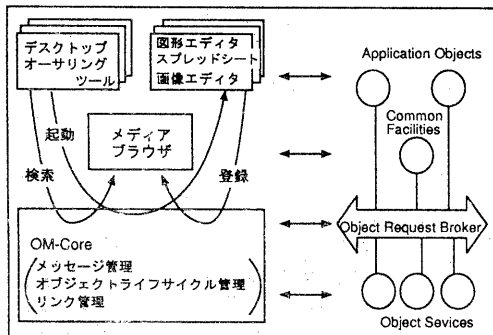


図3 OMA との対応

3 メディアブラウザの機能と構成

3.1 ソフトウェア構成

ブラウジング機能としてどのような機能をサポートするかはアプリケーションによって様々である。例えば、オーサリングツールでは、複数の素材データを縮小したものを一覧表示して、その中からメディアデータを選択する機能が必要であろうし、デスクトップシェルでは、文書のページめくりや全ページの一覧表示の機能が必要になるであろう。また、CASE ツール等で、プロジェクトマネージャがプロジェクト員の進捗を見るために成果物を参照する場合には、内容が把握でき、しかも成果物のページ全体が一度に参照できる程度の縮小率で表示する機能が必要になるであろう。

この様な多様な要求を満たすためには、プリミティブなレベルの機能を豊富に提供する必要がある。しかし、プリミティブなレベルの機能

[†]現バージョンでは、Object Request Broker, Object Services の機能のサブセットを提供するプロトタイプ OM-Core(Object Manager Core)を用いている

だけでは、アプリケーションの開発に不便である。

そこで、メディアブラウザを、図4に示すような階層構造、すなわち、ブラウジングデータを管理、加工（縮小・圧縮）する基本部と頻繁に使われるユーザインタフェース部品を提供するユーザインタフェース部の2階層とした。

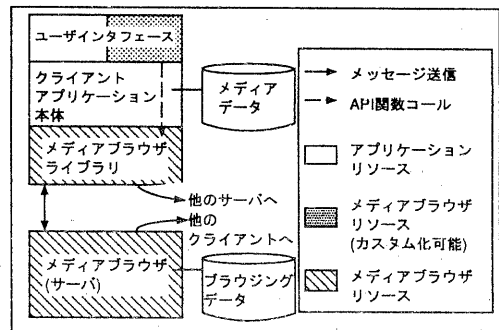


図4 ソフトウェア構成

基本部では、ブラウジングデータの拡大・縮小、圧縮・伸長、ロード・ストア、メディアデータとブラウジングデータの関連管理を行なう。また、ユーザインタフェース部では、ユーザの指示により、ブラウジングデータの縮小一覧表示、ページめくり、拡大表示等を行なう。

基本部とユーザインタフェース部は、それぞれ、APIを持ち、アプリケーションの開発者は、開発するアプリケーションの要求に合わせてインタフェースを選択できる。

3.2 基本部の機能

基本部では、多様なブラウジング機能を実現可能とするプリミティブなレベルのインタフェースを提供する。基本部の機能の一覧を以下に示す。

- ブラウジングデータを生成する
- ブラウジングデータを削除する
- 各ページのデータを登録・削除する
- ブラウジングデータをロード・セーブする
- 縮小率、表示するページ、位置、大きさを指定して、ブラウジングデータをウインドウに表示する

- 特徴ページ、特徴部分を登録・取得する
- 縮小アルゴリズムを登録する
- 縮小データを登録する

基本部は、OMG が規定するオブジェクトのインタフェースを持ち、オブジェクトに対してリクエストを送ることによりブラウジング機能が実行される。尚、基本部は複数のアプリケーションから同時に利用可能である。

3.3 ユーザインタフェース部の機能

ユーザインタフェース部は、ブラウジングデータを様々な形態で表示するための部品を提供する。現在、開発済みの部品は以下の4個である。

メディアセレクションボックス ファイルやディレクトリの選択機能を提供する。エディタなどのアプリケーションで、ファイルを選択するときに利用すると便利である。この部品は、構成要素として、以下に述べるピクチャアイコンリスト、スケールアップダイアログ、オーバービューダイアログを含み、図5

(a) に示す外観を持つ。左上部のディレクトリのリストからディレクトリを選択すると、選択されたディレクトリ内にあるファイルの内容を図中央の File 部に縮小一覧表示する。また、右上部のボタンによって、選択されたアイコンのページめくり、拡大表示、全ページの一覧表示が可能である。拡大表示、一覧表示には、それぞれ、スケールアップダイアログ、オーバービューダイアログを用いている。

ピクチャアイコンリスト ファイル名のリストを指定すると、各ファイルの内容を縮小して、一覧表示する機能を提供する。画像データベース等の検索結果のリストから、一つのデータを選択するときなどに利用すると便利である。この部品は、図5 (a) の中央にある File 部の外

観を持つ。

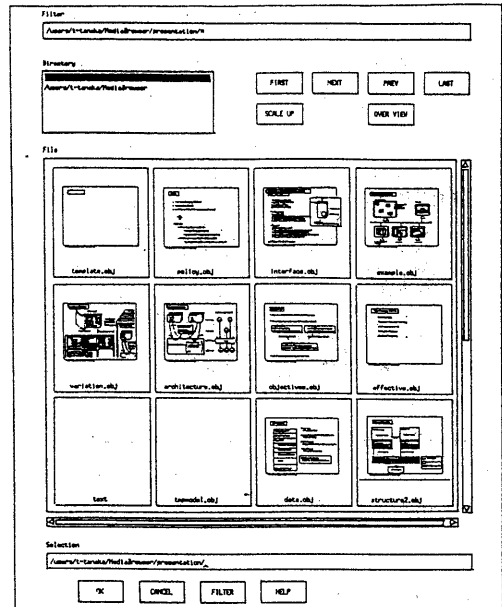


図5 (a) メディアセレクションボックスの外観

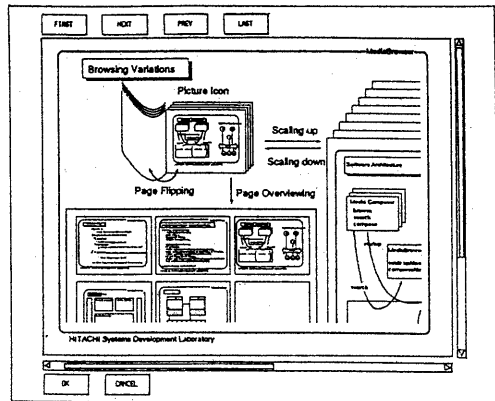


図5 (b) スケールアップダイアログの外観

スケールアップダイアログ ブラウジングデータを指定すると、指定されたデータを指定された縮小率で表示する機能を提供する。この部品は、図5 (b) に示すような外観を持つ。上部のボタンを選択すると、指定された縮小率のままページめくりできる。

オーバービューダイアログ ブラウジングデータを指定すると、指定されたデータの全ページ

の内容を縮小一覧表示する機能を提供する。この部品は、図5(c)に示すような外観を持つ。上部のボタンを選択することにより、選択されたページを拡大表示することができる。拡大表示には、スケールアップダイアログを用いる。

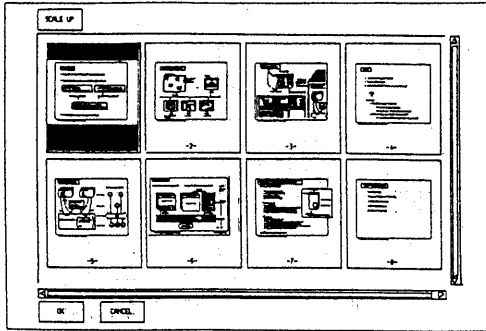


図5(c) オーバービューダイアログの外観

3.4 ブラウジングデータの構造

ブラウジングデータは、その言葉の通りブラウジングのためのデータであり、瞬時に表示できなければならない。また、一覧表示するために縮小するが、縮小したとき内容を判別できなければならない。

このような要件を満たすために、ブラウジングデータをページ数、縮小アルゴリズム、特徴ページの識別子、ページのリストから構成する。各ページは、標準サイズデータ、縮小データ、特徴部からなる(図6)。

瞬時に表示するために、あらかじめ縮小したデータを持つ。縮小データは、標準サイズデータから指定した縮小アルゴリズムで作成する。

帳票等の線を主体とした文書と、写真等の自然面では、適する縮小アルゴリズムが異なるため、ブラウジングデータ登録時に複数のアルゴリズムから選択可能とした。適するアルゴリズムを選択することにより、縮小したとき内容が判別しやすくなる。

特徴ページは最初に表示すべきページを表示する場合に、また、特徴部は縮小せずに一部分のみを表示するときのページ中の範囲を指定す

る場合に用いる。

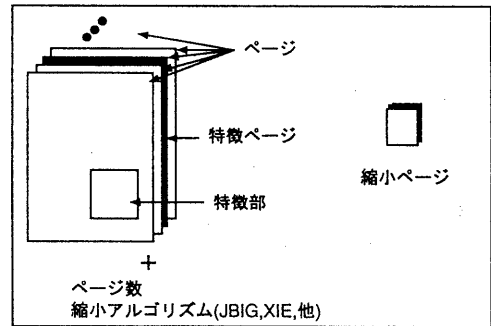


図6 ブラウジングデータの構造

4 既存オブジェクトへのブラウジング機能の追加

4.1 検索・登録機能

オブジェクト指向環境では、インタフェースとインプリメントの分離が容易である。図7に示すように、1つのオブジェクトのオペレーションセットを実現するコードが、複数のプログラムにまたがってもよい。従って、あるオブジェクトのオペレーションを実現するコードを変更せずに、インタフェースを拡張し、オペレーションを追加することができる。

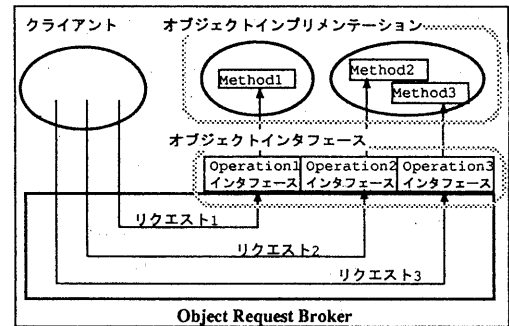


図7 インタフェースとインプリメントの分離

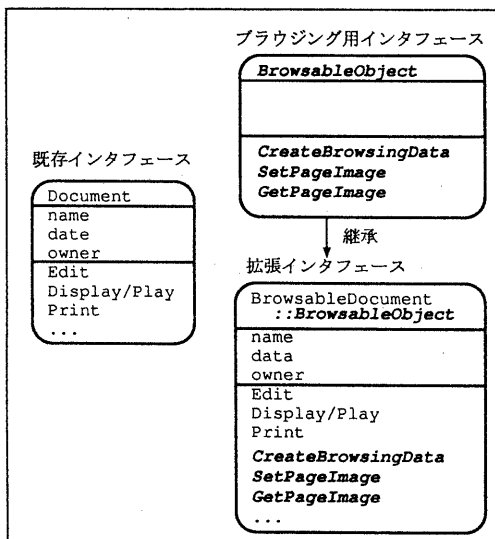


図8 インタフェースの拡張

図8に示すように、BrowsableObject というインタフェース（クラス）を定義し、グラフィックスなどの既存オブジェクトのインタフェース定義を拡張して BrowsableObject インタフェースを継承させることにより、ブラウジング機能を追加する。

オブジェクトが Edit(編集), Display(表示), Print(プリンタ出力) 等の既存のオペレーションに対応するリクエストを受けとった場合は、アプリケーションプロセスで従来の処理を行ない、ブラウジングデータの生成、ビットマップイメージのセット、取り出し等のブラウジングに関するリクエストの場合は、メディアブラウザのプロセスで処理を行なう。

4.2 ブラウジングデータの生成

メディアブラウザの機能を利用するためには、メディアデータと対応させてブラウジングデータを生成しなければならない。ブラウジングデータを生成する方法として、次の方法が考えられる。

- ブラウジングデータを生成するようにアプリケーションを改造する。

- メディアデータからブラウジングデータを生成する変換ツールをアプリケーション毎に開発する。

しかし、全てのアプリケーションをブラウジングデータを生成するように変更するのは不可能である。また、メディアデータからブラウジングデータを生成する変換ツールの作成も困難である（ツールの開発者はメディアデータの構造を知る必要がある）。

任意のアプリケーションで作成されたデータのブラウジングを可能とするために、メディアデータの構造を知る必要がなく、かつ、アプリケーションを全く変更せずに、メディアデータからブラウジングデータを生成するツールを開発した。

そのツールでは、アプリケーションが表示しているウィンドウのビットマップイメージから、ブラウジングデータを生成する。従って、画面に何らかの表示を行なうアプリケーションであれば、アプリケーションを改造することなしに、その表示画面をブラウジングデータとして登録できる。

5 おわりに

条件やナビゲーションによる検索の欠点を補完し、多様なメディアを効率的に検索可能にすることを目的として、メディアブラウザを開発した。

参考文献 [2][5] や [6] にあるように、ブラウジング機能をもつシステムに関する研究はさかんに行なわれている。これらと比べたときの、メディアブラウザの特徴は、以下の3点である。

- 複数のアプリケーションから同時に利用可能
- 分散オブジェクト環境で稼働
- 既存のアプリケーションで作成されたデータもブラウジング可能

通信手段として、OM-Core を用いたものと、TCP/IP を用いたものの2バージョンをプロト

開発した。マルチメディアオーサリングツールにおける素材検索、画像データベースのフロントエンド、デスクトップシェルのファイルマネージャへの適用実験を行い、以下の通りメディアブラウザの有効性を確認した。

- オーサリングツールにおける素材選択や、ファイルマネージャでは一目で所望のデータを把握でき、データの選択ミスや、それにとまなう、再選択の手間が軽減された。
- 参照だけのためグラフィックエディタやイメージビュー等のアプリケーションを起動する必要がなくなり迅速な参照が可能となった。
- 画像データベースの検索では、検索条件にマッチした画像が複数ある場合、その中から所望の画像を迅速に選択できるようになった。
- リモートログインやファイル転送の操作なしにリモートマシン上のデータの参照が可能となった。

謝辞

メディアブラウザの開発に協力頂いた、株式会社日立製作所の新田邦久氏、および、日立京葉エンジニアリング株式会社の近藤和之氏に感謝いたします。

参考文献

- [1] J.Conklin: Hypertext: An Introduction and survey,IEEE COMPUTER, Vol.20, No.9, pp17-41,1987.
- [2] Patric Lai, Udi Manber: Flying Through HyperText, Proc. of HyperText 91, pp123-132, 1991.
- [3] Object Management Group: Object Management Architecture Guide, Revision 2.0
OMG TC Document 92.11.1.
- [4] Object Management Group: The Object Request Broker: Architecture and Specification, Revision 1.1, OMG Document Number 91.12.1.
- [5] H.P.Katseff, T.B.London: The Ferret Document Browser, Proc. of 1993 Summer USENIX, pp101-110, 1993.
- [6] 荒井他: ページめくり機能を持ったウィンドウインタフェース: Book Window, 情報処理学会研究会 HI-36-3,1991.