

## マルチメディアインフォメーションサーバMineSの ユーザインタフェース機構

南野謙一<sup>1</sup> 布川 博士<sup>2</sup> 水野 晋一<sup>3</sup> 宮崎 正俊<sup>1</sup> 岩本 正敏<sup>4</sup>

<sup>1</sup>東北大学大学院情報科学研究科 <sup>2</sup>宮城教育大学理科教育研究施設 <sup>3</sup>(株)エマーズ <sup>4</sup>東北学院大学工学部

ネットワークを介した情報提供については、従来とは異なった概念が必要とされてきている。すなわち、(1) 情報提供の方法、(2) 利用方法、(3) メディアの考え方である。今後のコンピュータネットワークはこれらが統合され、新たな電子的メディアとして登場し、'メディアの統合としての環境' として存在することが必要となってきている。現在われわれはこの観点から、多様なネットワークで利用できる、複数のメディアで、個人を対象に情報を提供するシステム MineS(Multimedia Information Network Environment Service)を作成した。本稿では、MineSの概要について述べ、次にユーザインタフェースアーキテクチャについて述べる。

### MineS : Multimedia Information Network Environment Service, it's userinterface architecture

Ken-ichi Minamino<sup>1</sup>, Hiroshi Nunokawa<sup>2</sup>, Shin-ichi Mizuno<sup>3</sup>,  
Masatoshi Miyazaki<sup>1</sup>, Masatoshi Iwamoto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Information Sciences, Tohoku University,

<sup>2</sup>Institute for Science Education, Miyagi University of Education,

<sup>3</sup>HI-SOTECH, EMAS co., <sup>4</sup>Faculty of Engineering, Tohoku Gakuin University

Over the information supply through networks, a concept that is different from usual are needed. That is to say (1) the way of information supply, (2) the utility method and (3) the way of thinking about the media. It will be necessary in the future computer networks that these are integrated, appeared as new electronic media and being as 'an unified media environment'. Viewed in this light, we currently made out MineS (Multimedia Information Network Environment Servive) -- a system that gives information for individuals through the plural media. It is usable in the various networks. In this article we give an outline of MineS, then express about its user interface architecture.

## 1 はじめに

近年、個人でも容易にコンピュータネットワークへアクセスできるようになってきている。これは、コンピュータネットワークの進展、コンピュータの個人所有の拡大によるところが大きい。また、各種のネットワークの相互接続も行われ、相互にデータの転送が可能となっており、広範なデータ転送のメディアとなっており、そしてユーザは種々のコンピュータを用いてこの転送メディアへアクセスすることが可能となっている。

このような状況のもと、ネットワークを介した情報提供については、従来とは異なった概念が必要とされてきている。すなわち、このような状況に対応した(1)情報提供の方法、(2)利用方法、(3)メディアの考え方である。今後のコンピュータネットワークはこれらが統合され、新たな電子的メディアとして登場し、'メディアの統合としての環境'として存在することが必要となっている。

現在われわれはこの観点から、多様なネットワークで利用できる、複数のメディアで、個人を対象に情報を提供するシステムMineS(Multimedia Information Network Environment Service)を作成した。本稿では、MineSの概要、メディアについて述べた後に、MineSのユーザインタフェース機能について述べる。

## 2 MineSの動作環境

MineSの立場を明らかにするためにMineSの動作する環境に関する設定を行う(図1)とともにMineSのメディアに対する考え方について述べ、MineSの立場を明らかにする。

### (1) データベース

MineSにおけるデータベースとはマルチメディアデータの集合である。対象が個人であるため、大規模なデータを扱うためのデータベースマネジメントシステムを特に必要としないような、比較的小規模のデータを対象としている。

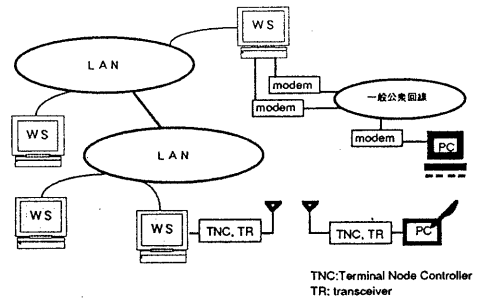


図1 MineSの動作環境

データベースへのアクセスは、データの管理をするシステムを介して行うが、MineS側とのインタフェースを定義することにより、既存のデータベースへのアクセスもできるようなシステムとする。

### (2) ネットワーク

MineSが対象としているネットワークはなんらかの方法で(1)で述べたデータベースへアクセスできるネットワークである。すなわち、なんらかの方法で、データベースを管理するシステムとデータの交換ができるネットワークを対象としており、リアルタイムで接続できるネットワークだけでなく、電子メールのような非同期的な方法でアクセスできるネットワークまでも含むものとする。

したがって、ネットワークの接続も有線のみでなく無線など種々のものが含まれる。また、このネットワークに接続されているコンピュータはワークステーションからパソコンにいたるまで、単一のOSによるのではなく、多種にわたるものとなる。MineSではこれらを総称して転送メディアと呼ぶ。MineSではこのように抽象化を行うことにより、将来的にはファクシミリなどの転送メディアへの対応も考えることができる。

### (3) ユーザインタフェース

MineSのユーザインタフェースは大きく3つの機能を提供する。すなわち、(A) 転送メディア

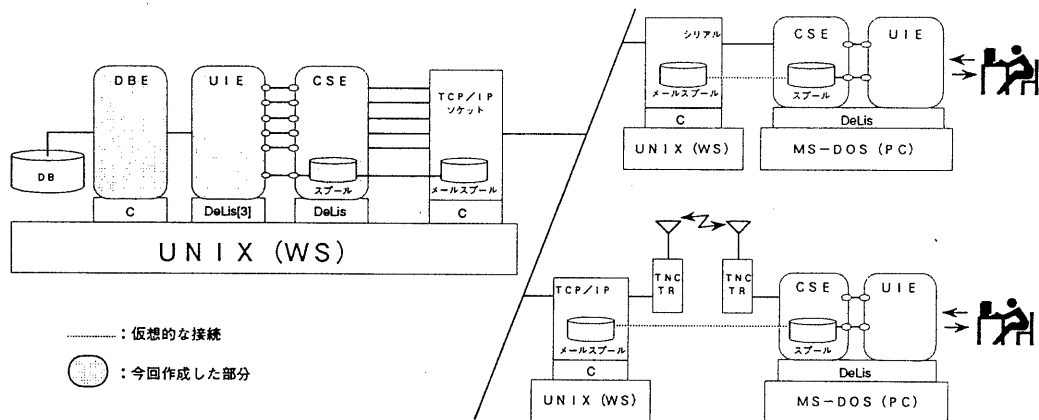


図2 MineSのアーキテクチャと現在の実装

を介してデータベースとやりとりをする機能、  
 (B) 検索されたデータに応じてデータを表示する機能、  
 (C) 検索されたデータに応じてユーザとインタラクションする機能、である。

すなわち、ユーザはデータベースとのやり取り、転送メディアとのやり取りは、データに応じたユーザインタフェースを介して行うことになる。このユーザインタフェース（という枠組）を通してのみそれぞれのデータを見ることができる。すなわち、このユーザインタフェースは転送メディアと記録メディアを統合し抽象化したあらたなメディアとして存在することにある。MineSではこれをユーザメディアと呼ぶ。

以上をまとめると、MineSが目的としていることは、既にあるマルチメディアのデータをデータに応じたユーザメディアを用いて提供することである。MineSでは、このような複数のユーザメディアが存在する環境をメディア環境と呼んでいる。

### 3 MineSの構造

MineSは2で述べた事柄を実現するために図2に示す構造をしている。以下ではそれぞれについて概略を説明する。

#### (1) コミュニケーションサポートエンジン (CSE)

CSEは転送メディアを実現するための機能である。CSEは特定のネットワークに依存しない仮想的通信チャンネルをUIEに対して提供する。UIEに提供する通信チャンネルは、複数の同期通信チャンネルと一つの非同期通信チャンネルである。

#### (2) データベースエンジン (DBE)

DBEは、テキスト、静止画、動画、音声といったマルチメディアデータを蓄積、検索する機能を持つ。またデータベースの構築手段も提供するため、比較的小規模なデータでもシステムに組み込むことが容易となる。今回の開発では、UNIXファイルシステムを利用しているが、さらに効率の良いファイルシステムの実装も可能である。また、既存のデータベースシステムに、UIEとのインタフェースをとるための（データベースの）アプリケーションを構築することにより、既存のデータベースも利用できる。

#### (3) ユーザインタフェースエンジン (UIE)

UIEはMineSフルシステム（サーバ側：DBとDBEを保有）、サブシステム（クライアント側：DBとDBEを保有しない）の両方に存在し、ユーザインタラクション機能とユーザメディアを実現するための機能を持つ。詳細は6を参照されたい。

#### 4 MineSのメディアアーキテクチャ

MineSにおけるメディアの考え方について説明する。まず、はじめに議論を整理するために従来のメディアについて議論をし、その後MineSの目的を達成するためのメディアの扱いについて述べる。

従来、コンピュータが扱える電子的なデータは記録のためのデータおよび伝送のためのデータであった。記録のためには（ディスク等）種々の記録デバイスが利用されている。また、伝送のためには、（無線、同軸ケーブル、光ファイバー等）種々の伝送用デバイスが利用されている。以降、記録デバイス、伝送デバイスを総称してデータの蓄積／伝送のためのメディアとよぶ。

伝送用デバイスを抽象化したものをここでは通信メディアと呼ぶことにする。通信メディア（テレコミュニケーションメディア）は、データを伝送する方法（通信のプロトコル）、伝送するデータの種類により分類することができる。たとえば、パソコン通信、ファクシミリ、インターネット、などはそれぞれ、同じ伝送デバイスを用いても、それぞれ違った通信メディアである。

記録デバイスを抽象化したものを記録メディアとよぶ。すなわち、記録メディアとは記録デバイ

スを意識しない、記録すべきデータの物理的表現形態のことである。たとえば、音声、静止画、動画、図形等である。近年、一つの記録メディアのなかに（記録デバイスを意識することなく）複数の記録メディアを記録し処理することを可能にする記録メディアも登場してきている。例えば、コンピュータ等である。近年、マルチメディアと言う用語はこれを指すことが多い。このメディア（マルチメディア）を共通の方法で記録するための規格化も進んでいる。また、このメディアを高速に伝送するための通信メディアのアーキテクチャも多く提案されている。

通信メディアを抽象化したものを転送メディアと呼ぶことにする。転送メディアは、ネットワークの発展により、それぞれの通信メディアに依存せず以下のように進んでいる。すなわち、データの転送がそれぞれの通信メディアを意識することなく、同期（リアルタイムデータ転送／蓄積型データ転送）／非同期（蓄積型データ転送）、ブロードキャスト／マルチキャスト／1:1、などにより分類される一つのメディアとして扱われ、それぞれの通信メディアを抽象化している。

パソコン通信を例に取ってみる。パソコン通信の電子掲示板は非同期でブロードキャスト型の転

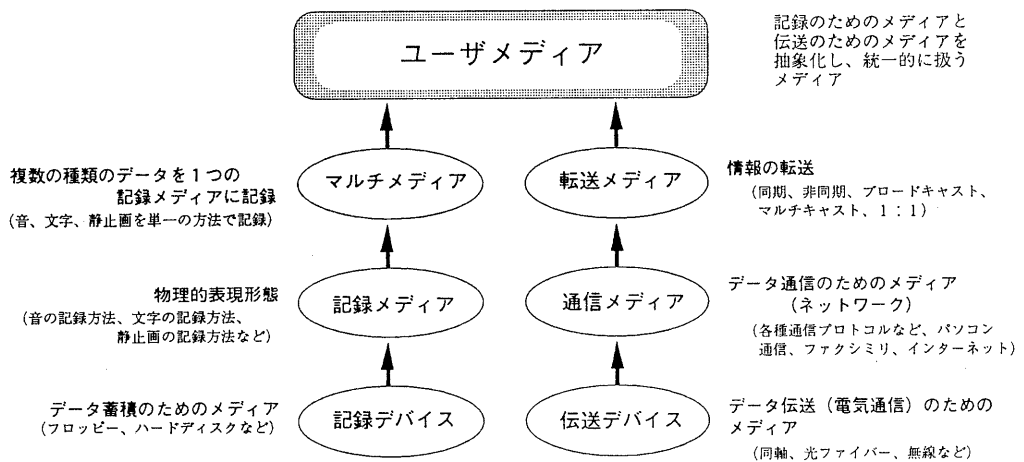


図3 MineSのメディアアーキテクチャ

送メディアであり、また、チャットは同期でマルチキャスト型の転送メディアである。また、インターネットと相互に接続されたパソコン通信の電子メールは（通信メディアが何であろうが）非同期でマルチキャスト型の転送メディアである。さらに、（パソコン通信で利用できる）メールの到着をページャーにより知らせるといった機能は、非同期なメールの転送＋同期的な到着のお知らせ、という一つの転送メディアである。このようにパソコン通信は複数の転送メディアを内在するメディアである。

インターネットでは、以上に加え、ファイル転送（ftp）が利用しているような、同期型の1:1の転送メディアも内在している。近年、ftpの利用層を拡大するために、電子メールを用いた非同期型のftp（ftpメール）も利用されており、新たな転送メディアの生成が行われている。パソコン通信とインターネットの相互接続は、転送メディアの統合がされている事を示している。

MineSで扱うメディアは2種類である。すなわち、（1）記録媒体の抽象化としてのメディア（いわゆるマルチメディア）、（2）記録メディアと転送メディアを統合し抽象化したメディア（ユーザメディア）、である。MineSではユーザに対して環境として情報を提供するために、ユーザメディアも統一的な方法で複数扱う（マルチユーザメディア）ことを目的としている。

以上のことを図3に示す。

## 5 MineS/UI

MineSではユーザインタフェース（UI）を単なる入出力部として捉えるのではなく、ユーザとシステムとのインタラクションのためのシステムと捉えている。この立場でUIを実現するためにMineS/UIは大きく3つの機能を提供する。

### （1）転送メディアを介したDBとのやりとり

転送メディアを用いて、できるだけ多くのネットワーク、機種に対応できるようなUIEとする。UIEはCSEの提供する同期／非同期の通信機能を

統一的に利用し通信を行う。これにより例えば検索はリアルタイムで行うが、検索結果を非同期で受け取るような使用ができる。

### （2）データに応じた表示機能

ユーザからの各種表示方法の要求、ユーザが欲するメディアの形（ユーザメディア）に対応できるUIとする。

### （3）ユーザとのインタラクション機能

ユーザの行いたいこと（検索や結果の表示、さらに詳細な表示の要求など）を容易に行え、結果の各種表示方法に柔軟に対応する。

## 6 UIアーキテクチャ

5で述べた目標を達成するためのUIアーキテクチャについて以下に示す。

### （1）UIによるデータのカプセル化

DBからUIへ転送されるデータはユーザとのインタラクションのための機能を付加して送る。付加するUIはそのデータに対する操作記述である。これをユーザ側のインタプリタで解釈することによりUIとして機能する。

### （2）MineS/UI記述言語

UIの構造を記述するための言語である。記述内容は、ユーザとのインタラクション（ボタンの設定、押されたときの動作など）、UIE側とDBE側の間およびUIE間のデータの授受、各メディアデータのグラフィカルな表示などである。MineSの記述言語はUIの構造を記述するのみであり、（たとえば動画などの）特定のコーディング法を定めるのではなく、どのコーディング法を用いたかを記述する方式をとる。

### （3）インタプリタ方式

UI記述言語によって書かれたUIはインタプリタにより実行される。各機種毎のインタプリタを作成することにより、多機種に対応することができる。

### （4）UIテンプレートの利用

UIテンプレートは、マルチメディアと転送メディアとを統合し抽象化し新たなメディア（ユー

ザメディア)を構築するためのものである。UIテンプレートもDBにより管理される。UIテンプレートにより多メディア、複数のユーザに対応することができる。

## 7 MineSの実装

MineSプロトタイプは、データベースとしてテキストと静止画を含むデータ[4]を用いて、転送メディアとして、インターネット、インターネット電子メール、無線、有線、からなる転送メディアを用いて、メディア環境を構築したものである。図2に3で述べた各機能の現在の実装状況を示す。この実験により、図2に示したアーキテクチャの実現可能性を実証しているところである。

### 7.1 MineS/UIの実装

MineSは、データベースへのアクセスをデータの管理をするシステム(DBE)を介して行うが、MineS側とのインタフェースを定義することにより、既存のデータベースへのアクセスもできるシステムである。現在はCSE、UIEと同様にDBEを開発している。開発したMineSのプロトタイプを以下に示す。

#### (1) PC-9800、Macintosh間でのUIEの動作確認

PC-9800をMineSのフルシステム(C言語により記述)、Macintoshをユーザ側の端末(Hyper Cardにより記述)と見なし、UI記述言語の定義、UIによりカプセル化されたデータの送受を行い、UIEの動作確認を行った。

#### (2) InterCamによる無線転送実験[2]

無線転送実験により、同期/非同期の機能を付加することで転送メディアの一つとして扱うことが可能となった。

#### (3) ワークステーションでのUIEの動作確認

6で述べたUIアーキテクチャに沿い、ワークステーション上で分散システムにおけるクライアント、サーバのUIEを実現した(DeLis[3]による表現)。用いたデータは東北地域情報サービス産業一覧(テキスト、静止画)[4]である。

このプロトタイプシステムで定義されているUI

記述言語においてユーザメディアの構築に関するものを図4に示す。図5に開発したUIEの実行例を示し、その図5(a)のUI記述を図6に示す。

## 8 他のシステムとの比較

ネットワークを介してマルチメディアのデータをユーザに提供するためのシステムは数多く作成されている。しかしながらその多くはリアルタイム利用可能なシステムでのみ利用でき、MineSのような転送メディアで有効に利用できるシステムはほとんど見あたらない。

リアルタイム利用だけに限れば個人が利用できるシステムとして大規模なものには、インターネットで利用できるWAIS、GOPHER、WWWなどがあるがこれらのいずれもMineSにおける転送メディアの考え方はない。また、それらはいずれもデータに応じたユーザインタフェースの記述がないなど、ユーザメディアの考え方はない。[1]

また、オブジェクト指向データベースのインタフェースを構築するツールとしてDBface[5]がある。これはユーザインタフェース管理システムタイプのツールであり、インタフェースを構築するだけでなく、そのインタフェースの情報をデータベーススキーマと同様に格納するものである。DBfaceはMineSと同様にデータベース上で動くシステムであるが、情報提供をするのではなく、最小のプログラミングによるデータベースインタフェースの構築とインタフェースの再利用を目的としており、ユーザメディア等の考え方はない。

## 9 むすび

本稿ではメディア環境を構築するための概念について考察をし、その実装のための一例としてMineSが持っているアーキテクチャについて述べ、既存のシステムとの比較を試みた。そして、MineSのアーキテクチャ、UIアーキテクチャに沿い、ワークステーション上の分散システムで動作するMineSプロトタイプシステムを開発した

関数	引数	機能
make-template	template-name input-data	template-nameで指定された名のテンプレートを定義する。テンプレートに取り込むデータはinput-dataで指定され、複数の引数を持つことができる。
get-root-window-ID	なし	X Window SystemにおけるルートウィンドウのIDを取得する。
create-window	window-ID position-x position-y width height border	window-IDで指定されたウィンドウ上のposition-x position-yで指定された位置にwidth heightで指定された大きさのウィンドウを生成する。borderはウィンドウの枠の太さ。
destroy-window	window-ID	window-IDで指定されたウィンドウの破壊を行う。
show-bitmap	window-ID bitmap-file position-x position-y width height border	window-IDで指定されたウィンドウ上のposition-x position-yで指定された位置にwidth heightで指定される大きさの、borderで指定された太さの枠をもつウィンドウを生成し、bitmap-fileで指定されるビットマップファイルを表示する。
write-label	window-ID label position-x position-y width height border	window-IDで指定されたウィンドウ上のposition-x position-yで指定された位置にwidth heightで指定される大きさの、borderで指定された太さの枠をもつウィンドウを生成し、labelで指定された1行のみの文字列を表示する。
create-textfield	window-ID position-x position-y width height border	window-IDで指定されたウィンドウ上のposition-x position-yで指定した位置にwidth heightで指定された大きさでborderで指定された太さの枠をもつテキスト編集用のウィンドウを表示する。
get-text	window-ID	window-IDで指定されたテキストウィンドウから文字列を取得する。
put-text	window-ID strings	window-IDで指定されたテキストウィンドウへ文字列を出力する。
make-button	window-ID label position-x position-y width height border	window-IDで指定されたウィンドウ上のposition-x position-yで指定された位置にlabelで指定されたラベルをもつ、width heightで指定される大きさで、borderで指定された太さの枠をもつボタンを生成する。
set-script	window-ID script	window-IDで指定されたボタンが押されたときの動作をscriptで指定する。
event-loop	&optional timeout-event-loop	イベント取得ループにはいる。通常、ボタンやテキストの編集は、イベント取得ループ内でしか機能しない。timeout-event-loopで数値を指定すると、その指定時間「マイクロ秒」だけイベント取得ループにはいる。timeout-event-loopを省略すると、イベント取得ループにはいったままとする。
exit-event-loop	なし	イベント取得ループから抜け出す。
send	port UI-expression	CSEにより提供されるportで指定されたプロセス間通信のためチャンネルへ、UI記述を送信する。CSEにより提供されるportは5種類の同期ポート (sync1からsync5) と1つの非同期ポート (async) である。非同期ポートを使用するとメールスプールに蓄えられる。
receive	port &optional synchronize	CSEにより提供されるportで指定されたプロセス間通信のためチャンネルからUI記述を受信する。synchronize:nil以外を指定するとデータが受信されるまで待つ。synchronize:nil以外を指定するか、synchronizeを省略すると、データが受信されない場合はnilを返す。

図4 UI記述言語（ユーザメディアの構築に関するもの）

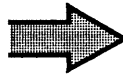
東北地域情報産業一覧データベース 終了

リスト表示カード

該当件数 64件 前画面 次画面


社名	所在地
(株) エマーズ	宮城県
(株) ヤマーズ	山形県
イワーズ (株)	岩手県

(a) リスト表示カード



東北地域情報産業一覧データベース 終了

詳細情報カード

社名	(株) エマーズ	
所在地	宮城県仙台市青葉区	
電話番号	022-222-6584	
郵便番号	980	
事業の概要	ソフトウェア開発	

(b) 詳細情報カード

図5 リスト表示カードの社名ボタンを押した時の実行例

```

; list_card という名のテンプレートの定義
(make-template list_card (data)

; ウィンドウの生成
(setq form (create-window (get-root-window-ID)
100 100 500 400 2))

; ラベルの生成
(write-label form "東北地域情報産業一覧データベース" 10 45
380 30 0)
(write-label form "リスト表示カード" 90 90 320 30 0)
(write-label form "社名" 30 200 260 30 1)
(write-label form "県名" 290 200 170 30 1)

; データを代入するテキストフィールドの生成
(setq pref1 (create-textfield form nil 290 230 170 30 1 nil))
. . .

; データから社名と県名を取り出し、それぞれボタンと
テキストフィールドに代入
(setq name1 (make-button form (name-of data) 30 230 259 30
1 2 0))
. . .

; ボタンを押された時の記述
; (ボタンが押されるとサーバに(pushed_name 1)を送り
; その後、サーバからのメッセージ受け取り、実行する)
(set-script name1 '(progn
(send sync1 "(pushed_name 1)")
(eval (receive sync1))
))

; その他のボタンの設定
. . .
)

```

図6 (a) リスト表示カードのUI記述

ことを述べた。

今後の課題としては、システム全体として柔軟性のあるUI記述言語の定義や様々なユーザメディアの構築を行うことができるように機能拡張することである。

なお、本研究におけるシステム開発の一部は(財)データベース振興センターの支援を受けている。

#### 参考文献

- [1] 齋藤正史、山口英：インターネットの情報サービス、情報処理学会誌 Vol. 34 No. 12, pp.1415-1421, 1993
- [2] 布川他：無線を用いたInterCamメール転送実験、平成5年度電気関係学会東北支部連合大会論文集, page 117
- [3] 三石他：分散環境のための言語系DeLis. 情報処理学会研究報告 93-PRG-10, pp.57-64, 1993
- [4] 東北通商産業局：東北地域情報サービス産業一覧データベース, 1993
- [5] R. King and M. Novak, Designing Database Interfaces with DBfac. ACM Trans. Info., Vol. 11, No. 2, April 1993, Pages 105-132.