

マルチモーダル電子メールにおける情報共有

梶田 哲史* 安藤 智 川口 雄一 吉田 裕之

松下電器産業株式会社 九州マルチメディアシステム研究所

1 はじめに

近年、Internet は一般の家庭にまで広がり、コミュニケーションの場として浸透しつつある。Internet 上で利用できるコミュニケーション手段の一つに電子メールがあり、電子メールで配達する情報も、従来のテキスト情報からマルチメディア情報に変化している。¹

メールにおけるマルチメディア化として、Internet では MIME^[1] が規定されており、MIME 対応のメーラが開発、利用されている [2]。しかし、日常生活におけるコミュニケーションではごく自然な「話しながら文字を書く」というマルチモーダルな会話のように、複数のメディアを連動させた表現ができず、また、ネットワーク上を流れるデータ量や保存するデータ量も増加する。

本稿では、マルチモーダルな WYSIWYG 編集を行う機能を持つメーラの提案と、メーラを用いたマルチメディア情報の再送・重複保存の抑制方法の提案を行う。

2 ユーザインターフェイス

メーラのユーザインターフェイスは、マルチモーダルな編集/表示環境を提供し、ユーザのメール作成操作によるテキスト、画像、音声入力をオブジェクトとして構造化し、オブジェクトを識別するために固有の識別子（以降、Object-Id と呼ぶ）を設定する。

2.1 編集、表示機能

オブジェクトの入力操作の空間、時間的相互関係を入力イベントから取得し、マルチモーダルな環境を提供する（図 1）。

2.1.1 オブジェクトの入力・再生

本システムで扱うことができるオブジェクトは、テキスト、線、矩形、円、自由曲線、画像、音声、手書きジェスチャ、指示ジェスチャであり、エディタ上での WYSIWYG 編集が可能である。

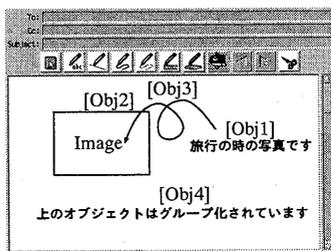


図 1: エディタ画面

入力された情報は、リスト構造で表現され、作成した順序でオブジェクトがリストに追加される。新たに作成されたオブジェクトは、各オブジェクトで固有の Object-Id、属性情報、オブジェクトの実体を示す識別子により管理され（図 2(a)）、属性

情報には入力イベント取得時のオブジェクト間の相対遅延時間属性、座標空間属性が記述されている。同階層のオブジェクトは入力順序関係を表し、階層が異なるオブジェクトは依存関係を表す。再生時には、オブジェクト間の相対遅延時間と入力順序関係からオブジェクトの再生が行われる。

2.1.2 オブジェクトの編集操作

次に、主な編集操作に応じた、オブジェクトの属性情報と Object-Id の設定方法を示す。

Object-Id の設定は、メールの識別子として設定される Message-Id の生成方法に従い、メール内で固有のオブジェクト識別子に Message-Id を付け加えることにより、やり取りするメール全体で固有な Object-Id を生成する。カット & ペースト、コピー & ペースト、引用により新たに生成されたオブジェクトの Object-Id は元の Object-Id を設定する。グルーピング操作においては、グループ化されたオブジェクトを表す属性情報を新たに作成し、Object-Id を設定する。この新たに作成されたオブジェクトと構成要素のオブジェクトとの包含関係を保存する。グループ化による入力情報構造の変更操作を図 2(b) に示す。

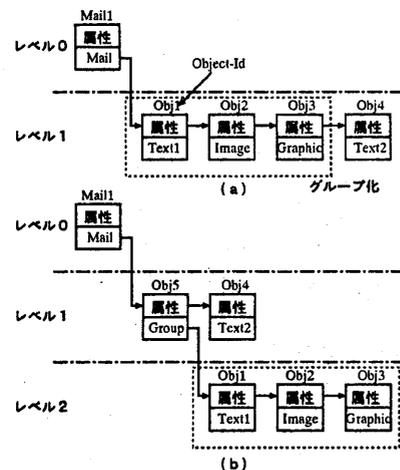


図 2: グループ化操作

2.2 MIME 出力形式

前述した入力情報から Object-Id、属性情報、メールとオブジェクトの包含関係、グループ化操作によるオブジェクト間の包含関係を抽出し、MIME の階層構造に対応させる。オブジェクトの依存関係、グループ化オブジェクトの包含関係の MIME 階層構造を図 3 に示す。

2.2.1 Content-Id の管理

まず、Object-Id は MIME の各パートの Content-Id に対応させる。そして、入力情報における階層レベルごとにオブジェクトの実体パートを追加する。このようにして、Object-Id、属性値、メールとオブジェクトの包含関係、及びグループ化操作によるオブジェクトの包含関係を MIME 階層構造で表現する。

2.2.2 シナリオパートの追加

各階層におけるオブジェクトの時間的、空間的相互関係を表現するために、各マルチパートに各々の階層における Object-Id

* 〒820 福岡県飯塚市川津 693-47

1 Tel: 0948-21-2603

Fax: 0948-21-2617

E-mail: {kajita, sando, kawa, yoshida}@qrl.mei.co.jp

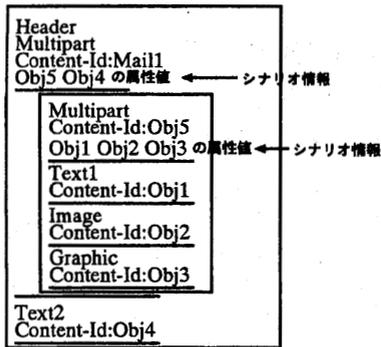
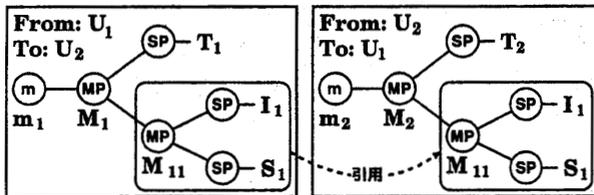


図 3: MIME 階層構造

に対応する属性値をシナリオ情報として追加する。このシナリオ情報を追加することにより、各階層において各パートの入力情報が保存され、メール内のオブジェクト、及びグループ化されたオブジェクトの入力順序が保持される。

2.3 重複保存・再送抑制機能

メールによるコミュニケーションでは、返信元のメールの一部を引用し、それに対してコメントを追加するという方法が用いられていることが多い。このような引用は、受信側での返信元メールの検索を行なう手間を省くことができ、メールでの議論を円滑に進める上で有効である。



(m) メール (MP) マルチパート (SP) マルチパート以外のパート

図 4: MIME メールの送信・返信の例

しかしながら、このように引用は同一情報の再送・重複保存を引き起こし、配送・保存に必要なコストを増加させてしまう。

以上の課題に対して、メーラによって生成された Content-Id を用いて、配送元・先で既に保存・配送されている各パートに関する情報を共有することにより、配送・保存の冗長性を解決する方法について述べる。

重複保存・再送抑制の概念を図 5 に示し、図 4、5 を用いて、パートの重複保存抑制機能、再送抑制機能について説明する。

(1) m₁ の配送前

U₁ によって作成されたメール m₁ は、配送元の OMA₁ によりパートに分解され、DB₁ に保存済みか否かが検査される。m₁ 内のパートは全て新規に作成されたものなので、各パートに対して固有の Content-Id を割り当て、実体、配送元・配送先、階層構造を DB₁ に保存する。新規のパートのみからなる m₁ は全てのパートを含んだまま配送される。

(2) m₁ の配送後

OMA₂ によって受信された m₁ は、OMA₁ と同様にパートに分解され、各パートに対して DB₁ への保存に用

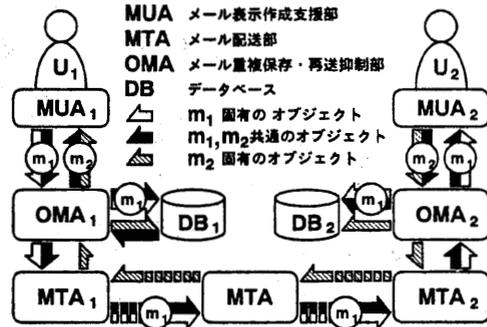


図 5: 重複保存・再送抑制の概念図

いられたのと同様な Content-Id を用いて、実体、配送元・配送先、階層構造を DB₂ に保存される。

(3) m₂ の配送前

U₂ によって作成された m₁ への返信メール m₂ は、配送元の OMA₂ によりパートに分解される。

まず、OMA₂ は DB₂ に保存済みのパート (M₁₁、I₁、S₁) で最上位部分 (M₁₁) を対応する Content-Id に変換した後、未保存パート (m₂、M₂、T₂) とともに DB₂ に保存する。同時に、M₁₁ の上位のパートとして M₂ を追加更新する。

次に、OMA₂ は DB₂ 内の U₁ に関する配送履歴を参照して m₂ 内の配送済みパート (M₁₁、I₁、S₁) で最上位部分 (M₁₁) を対応する Content-Id に変換した後、U₁ へ配送する。

(4) m₂ の配送後

OMA₁ で受信された m₂ はパートに分解され、Content-Id に変換された部分に対応するパート (M₁₁) に逆変換し、変換前の m₂ に復元される。同時に、DB₁ には新規に受信されたパート (m₂、M₂、T₂) に関する情報は DB₂ に保存され、逆変換により復元されたパート (M₁₁) の上位のパートとして M₂ が追加更新される。

このように保存済み・配送済みのパートの実体を Content-Id に変換することにより、同一パートの重複保存・再送が抑制され、記憶媒体・通信経路への負荷が軽減される。特にデータ量の多いマルチメディアデータが再利用されている場合、これらの重複保存・再送による記憶媒体・通信経路への負荷は無視できないと考えられる。

3 おわりに

マルチモーダルなコミュニケーションを可能とする MIME メーラの構成と、ユーザの編集操作よりオブジェクト間の相互関係を抽出し MIME の階層構造を構成する方法、及び MIME の階層構造を利用し、同一オブジェクトの重複保存・再送を抑制する方法について述べた。

今後、開発したプロトタイプの評価、およびニュース、WWW 等の MIME 形式を用いたメッセージシステムも含めた情報の共有化を進めていく予定である。

参考文献

- [1] N. Freed and N. Borenstein, "Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME), 1996.
- [2] 山本, "インターネット・メッセージの統合", 情報処理学会論文誌, 第 37 巻, 第 5 号, pp. 809 - 821, 1996