

## マルチメディアメールにおける必要情報の検討\*

6C-5

築 栄司†, 増尾 剛††  
NTTソフトウェア研究所†††

## 1. はじめに

近年、WSやPC等において、音声、画像、動画等のデータを扱うためのハードやソフトが標準的に装備されはじめ、マルチメディアが急速に普及しつつある。これに伴い、従来テキスト情報の送受信に限定されていた電子メールにおいても、音声や画像等のデータを送受信可能な多くのマルチメディアメール(以後、本稿ではM<sup>3</sup>と表す)が登場し始めている。しかしこれらは、PCのネットワーク環境におけるものやNeXTのNeXTMail,あるいはSunのOpen WinsowsのMailToolといった、ある限られた環境でのみ利用可能であり、電子メールにおいて非常に重要とされる相互接続性はなかった。このような問題を解決する為、InternetにおけるM<sup>3</sup>の標準フォーマットとしてMIME<sup>[1]</sup>が提案された。しかし、M<sup>3</sup>において、送信者と受信者との間のより良いコミュニケーションを達成するためには、M<sup>3</sup>に含まれる複数のmediaそのもののデータの他に、それら各mediaを送信者の意図に沿った形で制御するための、メタ情報が必要であると考えられるが、現状のMIMEではこのような情報に対する規定が不十分である。

そこで本稿では、まず、このメタ情報として各media間の同期を表す時間的位置情報に着目し、この時間的位置情報がコミュニケーションに与える影響を観察した実験について報告し、最後にMIMEのもつ異機種間非依存性を保ちつつ、そのメタ情報を表現するための、記法について考察する。

2. テキストメールからM<sup>3</sup>への変化

## 2. 1. 一般的な考察

メールシステムが、これまでのテキストメールで扱えなかった音声、画像、動画等のデータを扱えるようになると、以下のような状況が生じる。

- 異なるmediaへの遷移: メール中のイニシアティブをテキスト以外のmedia<sub>i</sub>が持つことがある為異なるmediaへ、流れが遷移する
- 多様な情報提示: 複数のmode<sub>j</sub>を利用する為、多様な情報提示が可能になる

## 2. 1. 1. 異なるmediaへの遷移

これまでのテキストメールでは扱われるmediaがテキストだけである為、主に文章の規律に従った制御によるテキストや記号の把握が、メール内の流れの制御を担っていた。そこに音声や動画といった、異なるmediaが同一メール内で扱えるようになると、各mediaの規律に従って把握するだけでは不十分になると考えられる。テキストから音声、動画からテキストといったmediaの遷移に伴い、media間の同期などといった、これまでの各mediaに閉じた規律ではありえない、media間における相関・相互関係が生じてくる。

## 2. 1. 2. 多様な情報提示

これまでのテキストメールでは、扱われるmodeがテキストという視覚から得られる単一modeであった為、提示される情報の流れはシーケンシャルであった。しかし複数のmodeが利用されることによって、提示される情報の流れはパラレルになったと考えられる。例えば、画像という視覚情報を2つ比較しながら音声を用いて言語による聴覚情報で説明を加える、ということも可能になると考えられる。その際、二枚のイメージの効果的表示のレイアウトなどといった、これまでの各mediaに閉じた状況では必要の無い相関・相互関係が生じてくる。

## 2. 2. コミュニケーションにとって大切な要素

## 2. 2. 1. 推論

言語学的な観点から見ると、通常新たな意味の塊が記憶の中に追加されていく過程では、先行して記憶されている意味の中に、新たな意味に含まれている関連した部分を見つけ、その関連性から随時新たな意味の塊を先行して記憶されている意味に付加している。もし先行して記憶されている意味の中に、新たな意味に含まれている如何なる部分も関連性を見い出せない場合には、妥当と思われる意味を付加し関連づける行為、即ち推論が働く

という報告も言語学の研究成果より報告されている。<sup>[3]</sup>

## 2. 2. 2. 情報の欠落

電子メールを用いたコミュニケーションとは、送信者側で表現したものを受信者側で理解する、というプロセスの繰り返しであると考えられる。それらを認知科学的観点から見ると、表現とは送信者の頭の中に描かれる無数の概念の集まりの中から、伝えたい意味の塊の対象となる部分をメール上に切り出すことであり、理解とは送信者によってメール上に切り出された意味の塊が、そのままの状態を受信者の持つ概念の集まりの中に写される事である。と考えられる。送信者側で意味の塊をメールへ切り出す時や、受信者側でメールが再生される際に、意味の塊を構成する情報が欠落すると、受信者がその欠落部分を修復するために推論を働かさなければならない。時には、修復のために負荷の高い複雑な推論を行わなければならない場合もあり、推論を行っても結局修復しきれなくなる、と考えられる。

## 2. 2. 3. コミュニケーションの達成

コミュニケーションを達成するためには、適切か否かは別として、受信者側で再生されるメールが、送信者のイメージ通りに提示されることが重要であるという立場から、受信者の理解の際に行われる推論を極力抑えることが重要である、と考える。それは、送信者が了承の上で行わなければならない推論以外の推論、つまりメールシステム側で発生する何らかの原因による情報の欠落を抑えることが重要になってくる、と考える。この欠落を抑えることができなければ無用な推論を増加させ、誤った推論を達成して送信者の意図とは反した理解(誤理解)をされたり、推論に失敗して理解が全く行われぬ(無理解)、といった状況が生じ、コミュニケーションに悪影響を与えることが予測される。

## 2. 3. 考察結果

しかし、2. 1. で述べたように、テキストメールからM<sup>3</sup>になることによって、“異なるmediaへの遷移”や“多様な情報提示”という状況が生じ、情報の欠落が起こり易くなることが予測される。その原因として、M<sup>3</sup>におけるメタ情報の不足に着目した。異なるmedia同士を送信者の意図に沿って結び付けたり、提示すべきところに提示すべきものを提示する、といった情報を、メールに同封することが大切になる、と考える。しかし、現在ではどのような情報をメールに同封すべきかといった指針や、それらの情報をどのような形態で同封すべきか、という確立された研究成果は報告されていない。

MIMEを見ても、それらのメタ情報に相当するものは殆ど存在しないし、勿論その記述形態も用意されていない。あるのは、同時に提示するかシーケンシャルに提示するかといった、単純な指定だけであり、それも各マシンの環境においてその動作は保証されていない。

## 3. 必要情報の検証実験

まず、メールに同封しなければならない情報を体系化することが必要である。これまでMIMEを利用してきた経験により、少なくとも以下の二つの情報は必要である、と考える。

## 1. 時間的位置情報

## 2. 空間的位置情報

時間的位置情報とは、同期制御のための情報であり、空間的位置情報とは、レイアウト調整のための情報である。これらの情報がメールに同封しなければならない情報として、必要であるか否かを検証しなければならない。その為今回は、M<sup>3</sup>の利用において時間的位置情報の有無によるコミュニケーションへの影響を観察する事を目的とした実験を行った。

## 3. 1. 実験方法

M<sup>3</sup>の利用において、各mediaをメール単位にコンポーネントするツールに、時間的位置情報を同封できる環境TypeAと、できない環境TypeBの二種類の環境を用意する。そして、各環境毎に被験者に対し、あるタスクを達成するという目的をもたせ、その過程において作成されるM<sup>3</sup>から得られたデータを比較することによって、コミュニケーションに与える影響を観る実験を行った。時間的位置情報を収集するインターフェイスとして、score modelを用いた。

\*Studies of indispensable information for multimedia mails

†Eiji YANA ††Tsuyoshi Masuo

††NTT Software Laboratories.

108-19 1-9-1 Konan Minato-ku

3. 2. 実験環境と妥当性

各環境毎に二名の被験者をそれぞれ準備し、「未来の情報端末を設計する」というタスクを与えた。各Typeの環境の詳細な内容を表1に示す。

表1：実験環境

	TypeA	TypeB
composer	Premiere	mh
drawing tool	Canvas	tgif+
editor	Canvas	emacs
mail spooler	shared folder	-
mail box	folder	directory

TypeAではscore modelによる時間的位置情報を得ることが可能なツールを利用し、共有フォルダによる仮想的なM<sup>3</sup>利用環境を構築している。妥当性の維持という意味で、時間的位置情報を獲得可能か否かという相違以外の、ツールによる影響を極力抑えるために、余剰的なツールの機能は制限した。また同じ目的でスキルの統一を確認するためのスキルチェックも行った。

3. 3. 評価及び考察

本実験においてTypeAでは計14通、TypeBでは計19通のメールのやり取りがなされた。分析では、これらのメールを全て意味をなす最小単位のノードに分解し、7種類のカテゴリーに分類し、それらを4種類のリンクで結び、コーディングを行った。コーディング結果の一部を図1に示す。更にコーディングの結果得られたノード数及びリンク数を表2、3に示す。

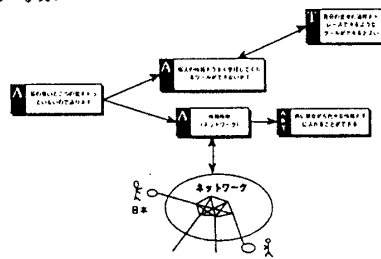


図1：コーディング例

表2：ノード数

	Type A	Type B
audio	55(43.0)	78(54.5)
text	55(43.0)	24(16.8)
image	10(7.8)	5(3.5)
audio & text	7(5.5)	9(6.3)
audio & image	1(0.8)	23(16.1)
text & image	0(0.0)	0(0.0)
audio & text & image	0(0.0)	4(2.8)
amount	128(100.0)	143(100.0)

( )内は各合計に対する割合[%]

表2においてaudio&imageに大きな差異が見られる。これは一つの意味を提示する際、時間的位置情報が不十分なためにaudioとimageを併せて利用し、互いの特徴を補完し合っていることが考えられる。また、表3のexternal logical relationshipにも差異が見られる。これは時間的位置情報が不足しているために、個々のノードが散在しているように受信者に受け取られ、メールをまたぐ意味的な関係においては、ノード単位のやり取りが多くなっていることが考えられる。言いかえれば、各々の

表3：リンク数

	Type A	Type B
Reference Relationship	32(25.0)	32(22.4)
External	3(2.3)	6(4.2)
Internal	29(22.7)	28(18.2)
Logical Relationship	114(89.1)	126(88.1)
External	19(14.8)	29(20.3)
Internal	95(74.2)	97(67.8)

( )内は各ノード数によって正規化された値 (各矢印数) ÷ (ノードの総数) × 100

メールの内容を網羅的に理解していない、という状況が考えられるので、十分な論議をされずに忘れ去られている意味の塊が存在する可能性の高いことが予測される。

4. 時間的位置情報の考察

今回の実験で得られたデータの分析結果の考察から、時間的位置情報の無い場合には、M<sup>3</sup>を用いたコミュニケーションに悪影響を及ぼすと考えられる。しかし、一概に時間的位置情報といってもその内容や形態は多様である。今回の実験において時間的位置情報を収集するインターフェイスとして、score modelを利用した。score modelの特徴としては、各mediaは絶対的時間軸しか見ていない。前のmediaが終わったら次のmediaを提示する、といったmedia同士の関係で制御する記述は無い。逆にそのような記述を許しているモデルにpath modelがある。しかしこれはmediaの提示時間のような絶対的な時間軸に関して制御する記述は無い。現在は、送信者の意図を十分反映できるような時間的な制御情報を収集するモデルが無いのである。では、どのような時間的位置情報が必要か、理想的なコミュニケーションが送信者の思惑通りに受信者が再生できるための制御情報という立場から、それは再生時に行いたい同期方法に依存すると考えられる。しかしその同期方法も、様々な形態の中からどのタイプを選択すれば良いかが、未だ明らかにされていない。つまりこれからの課題としては、以下の二点が重要になる。

- 1 送信者の意図を反映できるような同期方法の明確化
- 2 妥当な同期方法に必要な時間的位置情報の明確化

5. 記述形式に関する考察

必要なメタ情報の体系化のために、空間的位置情報に関しても、メールに同封しなければならない情報として必要であるか否かを検証しなければならない。

必要なメタ情報が揃ったところで、次に問題となるのはそれらの統合的な記述方法である。メールはその特性上、異機種間でも同じような動作が保証される、異機種間非依存性が望まれる。MIMEでは、特定のツールに対する依存性を極力抑制するために、各mediaのデータは受信者が予め設定したツールに渡されてしまう。勿論、一度渡されてしまうとMIME側での制御は困難である。そうすると、「異なるmediaへの遷移」や「多様な情報提示」といった状況に対する制御はMIME側では行えない。これでは、いくら制御するために必要なメタ情報を送信したとしても、受信者の切り出した意味の塊を忠実に受信者側で再生することは困難である。つまり、特定のツールに対する依存性を極力抑制するという特徴を維持したまま、データの提示に最後まで関与することができる制御情報の記述とメールエージェントが必要である、と考える。

6. おわりに

本報告では、テキストメールからM<sup>3</sup>へとなることにより必要なメタ情報の考察を行い、その一つとして時間的位置情報のコミュニケーションへの影響を観察するための実験を行い、時間的位置情報の無き場合のコミュニケーションへの影響を確認した。また必要な時間的位置情報を整える為に考慮しなければならない点や、メタ情報の記法に対する考察を行った。

謝辞

本研究を進めるにあたって数多くの御助言や御意見を頂いた。NTTソフトウェア研究所の中村GL、桑名主任員、NTT基礎研究所の政谷主任員をはじめとする多くの方々、深く感謝します。また、共に調査に協力してくれた東北大学工学部氏家氏、実験に協力してくれた多くの被験者の方々、有難うございました。

参考文献

[1] N.S. Borenstein and N. Freed, "MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) Part One: Mechanisms for Specifying and Describing the Format of Internet Message Bodies", RFC1521 (September 1993)  
 [2] M.M. Blattner and R.B. Dannenberg, "The Trend toward Multimedia Interfaces", Multimedia Interface Design, xvii-xxv, acm press, 1993  
 [3] 坂本 昂, "現代基礎心理学", 東京大学出版会, pp.137-160, 1990  
 [4] Richard Alterman and Lawrence A. Bookman, "Reasoning About a Semantic Memory Encoding of the Connectivity of Events", COGNITIVE SCIENCE, Vol. 16, Number 2, Ablex., 1992