

MPP 論文の情報構成および作成手法に関する検討

高屋 和幸 笠井 裕之 児玉 明 富永 英義

早稲田大学 理工学部 電子・情報通信学科

〒 169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1

TEL : (03) 5286-3385

FAX : (03) 3200-6735

E-mail : takaya@tom.comm.waseda.ac.jp

あらまし 我々は、利用面および機能面に基づいたマルチメディアサービスとしてマルチメディアプロシーディング (MP) を提案している。また、我々は MP のアプリケーション例として MPP 論文を提案している。本稿では MPP 論文に対する要求条件を挙げ、それらを実現するための情報構成について述べる。さらに、そのようなデータ構造を持つ MPP 論文の作成手法について検討する。入力として与えられる $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ で記述された原論文を解析して、作成時の中間フォーマットである MPPML を記述し、そこから抽出した必要情報に符号化処理を行なって MPP 論文を作成する。

キーワード マルチメディアプロシーディング, MPP 論文, MPPML, レベル, モード

A Study on Data Composition and Making Algorithm of the MPP Thesis

Kazuyuki TAKAYA Hiroyuki KASAI Mei KODAMA Hideyoshi TOMINAGA

Dept. of Electronics, Information and Communication Engineering, WASEDA University

3-4-1 Ohkubo Shinjuku-ku, Tokyo, 169-8555 JAPAN

TEL : +81-3-5286-3385

FAX : +81-3-3200-6735

E-mail : takaya@tom.comm.waseda.ac.jp

Abstract We had already proposed "MPP thesis" as a kind of applications of Multimedia Proceedings (MP). In this paper, we study the data composition and making algorithm of MPP thesis. At first, we state requests for MPP thesis, and adopted data and functions which would be realized in MPP thesis. In addition, we explain MPPML (Multimedia Proceedings Package Markup/Manuscript Language) as an intermediate format for making MPP thesis. At last, we state making algorithm for MPP thesis using MPPML Parser and MPP Encoder.

key words Multimedia Proceedings, MPP Thesis, MPPML, Level, Mode

1. はじめに

利用者の利用面および機能面を考慮したマルチメディアサービスの形態として、我々はマルチメディアプロシーディング(MP)を提案している⁽¹⁾。MPは、マルチメディアプロシーディングパッケージ(MPP)という共通フォーマットを用い、テキスト・音声・画像などの各表現メディア情報を統合的に扱って各種のサービス・アプリケーションを実現することを目的としている。MPPは、マルチメディアソース情報を属性や特徴を示す付随情報と共に、予め規定したデータシンタックスに基づいて構造化したものである。MPPはヘッダ情報、振舞情報、コンテンツ情報に大きく分けられる。

また、我々はMPにおけるアプリケーションの一例としてMPP論文を提案している⁽²⁾。MPP論文は、利用者が必要とする情報の表示・検索機能、内容情報の編集機能などを有する。本稿では復号・再生機能に着目し、電子情報通信学会の論文を基準としたMPP論文の概要および情報構成を説明し、具体的な作成手法について述べる。

2. MPP 論文の情報構成

本節では、MPP論文に対する要求条件を挙げ、それらを実現するための情報について説明する。

2.1 MPP 論文の要求機能

従来の電子論文は文書画像で構成されているものが多く、情報を利用するためにはページ(画像)毎の処理が必要であり、利用者にとっては非有意な処理が行なわれていた。MPP論文では、情報を予め構造化しておくことにより、従来の紙による論文と同様の機能を実現し、さらに電子的に実現することの利点・欠点に基づいた機能を実現することを目的とする。

まず、学会論文に限らず、論文には必ずタイトルや著者名など、著作権に関わる情報が必ず存在する。MPP論文にも著作権情報は必須である。学会論文では要約(アブストラクト)およびキーワードが示されており、それらを手がかりにして論文の大きな内容を知ることが可能である。電子的に実現されているために、紙をパラパラと目繰るように見ることができないMPP論文において、これらの情報も必要である。

一方、論文誌のように複数の論文を収集して構成されるものの場合、その内容を分かりやすく示す情報として目次が挙げられる。電子的に実現されてい

ることによる閲読の際の不便さを解消するために、1件の論文においても目次情報は利用者にとって有用であると考えられる。また、一般書籍の場合と同様に、利用者がMPP論文の利用を中断する場合に葉を挟むことで、その場所から利用を再開することも必要である。

MPP論文はマルチメディア情報によって構成されているため、復号・再生時には同期など、各表現メディア情報間の関係処理が問題になる。MPP論文では、このように復号・再生時の動作、情報の関係をシナリオ情報として記述する。

以上を踏まえ、本稿では電子論文を実現する際に要求される情報として、著作権、要約(アブストラクト)、キーワード、目次、利用履歴、シナリオの各情報について検討を行なう。

2.2 レベル情報による復号・再生時の機能

MPでは、機能実現のために元のマルチメディアソース情報およびそれらの付随情報に付加される情報の程度をレベルで表す。また、そのような情報をレベル情報と定義する。2.1節で挙げた6つの情報はいずれもレベル情報に相当する。ここでは、それらによって実現されるMPP論文復号・再生時の機能について述べる。表1にレベル情報と実現される機能の関係を示す。表1では、機能を実現可能なレベル情報を○印で示している。

(1) 著作権情報

紙による論文や一般の書籍と同様に、MPP論文にも著作権情報が必ず存在する。MPP論文では著作権情報をテキスト形式で扱う。これにより、著作権情報を用いた検索機能などを実現することができる。構成要素としては、MPP論文の付随情報(mpp_title, mpp_authorなど)や著作権情報として新たに付加した情報などが考えられるが、本稿では前者をMPP論文の著作権情報として用いる。

(2) 要約情報

MPP論文では要約情報をテキスト形式のコンテンツ情報として扱う。要約情報を見ることによって利用者はMPP論文の概要を知ることができ、必要としない情報の復号・再生処理を回避できる。

(3) キーワード情報

MPP論文利用者は、キーワード情報を見ることによっても論文の内容を知ることができる。

表 1: MPP 論文における機能とレベル情報の関係

機能	レベル情報					
	著作権	要約	キーワード	目次	利用履歴	シナリオ
著作権表示・検索	○					
要約表示		○				
キーワード表示・検索			○			
目次表示				○		
利用コンテンツ選択				○		
前回からの継続再生					○	
自動再生						○

MPP 論文では、キーワード情報をテキスト形式で扱う。MPP 論文全体に共通なものコンテンツ毎のものに分けて元の情報に新たに付加することにより、コンテンツ情報が文書画像かテキスト情報かに関係なく MPP 論文単位、またはコンテンツ情報単位でのキーワード表示・検索が実現可能になる。

(4) 目次情報

MPP 論文では、目次情報をテキスト形式のコンテンツ情報として扱う。目次を構成する要素として、コンテンツ情報中のマルチメディア情報の一部、コンテンツ情報の付随情報 (content_title など) の一部あるいは全部、目次のために新たに付加した情報などが挙げられる。MPP 論文は目次情報と共に、目次情報とコンテンツ情報との関係を示す情報 (一般書籍におけるページ番号に相当する情報) も併せて持つ。MPP 論文の利用者は目次に記された内容を元に自分の要求する情報を選択してアクセス・利用することが可能となる。

(5) 利用履歴情報

利用履歴情報は、「誰が」「いつ」「どの情報を」「どのように」利用したかを記録する情報である。利用履歴情報の表現方法としては、テキスト情報として記述する場合の他に、画像や音声として実現する場合も考えられる。利用履歴情報は、コピーすることが容易なデジタル情報のオリジナリティ確保を支援するために用いることが可能である。また、本に印をつけたり葉を挟んだりできるように、利用者は MPP 論文に利用履歴情報を付加することにより前回の続きから情報の利用を再開することができる。利用履歴情報は MPP 論文利用者の意志に

基づいて自由に追加、削除を行なうことができる必要がある。

(6) シナリオ情報

一般にシナリオとは話の大雑把な流れ (筋) を指すが、ここでのシナリオ情報は MPP 論文の復号・再生処理の順序を示すものである。MPP 論文作成者は、ビットストリーム中の情報の順番とは無関係に、情報の復号・再生処理の順序をシナリオ情報として記述することができる。また、シナリオ情報が存在しない場合、ビットストリーム中に現れる情報の順番が MPP 論文のシナリオに相当する。

2.3 モード情報による復号・再生時の機能

ここでは、MPP 論文復号・再生時に、モード情報を用いて実現される機能について説明する。また、モードとシナリオ情報の関係について述べる。

MP では、コンテンツ情報の振舞の種別をモードとして記述する。本稿で扱う MPP 論文のモードは復号・再生モードである。復号・再生モードは、MPP 論文の復号・再生手順を予め準備しておく固定モードと、利用者がインタラクティブに復号器を制御できる対話モードに分けられる。

固定モードの場合、MPP 論文の復号・再生処理はシナリオ情報に記述された順序で自動的に行なわれる。シナリオ情報が存在しない場合は、MPP 論文ビットストリームの先頭から順に復号・再生される。固定モードの場合、MPP 論文に含まれる全ての情報は表示のみに利用される。対話モードの場合、利用者は目次などの情報を基に利用するコンテンツ情報を選択するなど、インタラクティブに復号器の動作を制御することができ、MPP 論文の復号・再生順序を選択することができる。また、キー

□ MPP 論文の情報構成および作成手法に関する検討

ワード検索など、レベル情報により実現される機能を利用することが可能である。

3. MPP 論文作成手法

本節では、入力として与えられた原論文の TeX ソースファイルから、MPP 論文を自動的に作成する処理手順について説明する。作成アルゴリズムを図 1 に示す。なお、MPP 論文はテキスト情報と画像情報から構成されるものとし、テキストは TeX 形式で、画像は JPEG 形式でそれぞれ扱われるものとする。

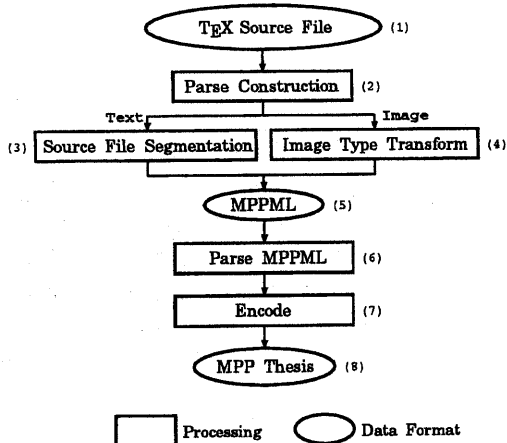


図 1: MPP 論文作成アルゴリズム

3.1 MPPML

MPP 論文を作成する場合、マルチメディア情報を別個に扱うと処理が複雑になる。同時に、MPP を構成する各情報の関係や配置が煩雑になり、MPP 論文作成者の負担が大きくなってしまふ。また、MPP 論文作成者が各表現メディア情報の処理に関する知識を十分に持っていない場合も考えられる。これらの事態を回避するためには、表現メディアの違いに関係なくマルチメディア情報を扱って MPP 論文を作成することが要求される。さらに、実際に作成される MPP はマルチメディア情報を扱うためにバイナリ形式で構成されるが、そのような情報を直接扱うことは困難であり、人間が理解することのできるテキスト形式の情報を用いて MPP を作成する方式も要求される。

このような背景を受け、MPP 論文作成時の中間フォーマットとして、SGML を基に MPPML (Multimedia Proceedings Package Markup/Manuscript

Language) を定義して用いている。MPPML は、タグの間に各情報を記述して MPP 論文のデータ構造を示す Markup Language である。また、DTD(文書型定義) で規定された範囲内で記述された MPPML を基に MPP 論文を作成することが可能な Manuscript Language である。

3.2 処理手順

以下では図 1 に示した各処理を順に説明する。

(1) TeX ソースファイル

論文誌に掲載される論文のレイアウトは各学会によって決められているが、TeX ソースファイルのスタイル(記述形式)までは規定されていない。すなわち、紙面に掲載されると同じレイアウトを持っているものでも、TeX のソースデータの形式としては異なる場合がある。MPP 論文作成のためには、論文のタイトル、著者名、要約などを元の TeX ソースデータから取り出す必要があるため、今回は特定の形式に従って記述された論文を対象とする。

(2) TeX ファイル解析

ここでは、入力として与えられた TeX のソースファイルを解析し、論文のタイトル、著者名など MPP 論文を作成するために必要な情報を取り出す。また、figure 環境を検出することによって、テキスト領域と図領域の識別、分離を行ない、マルチメディアソース情報を生成する(図 2 参照)。

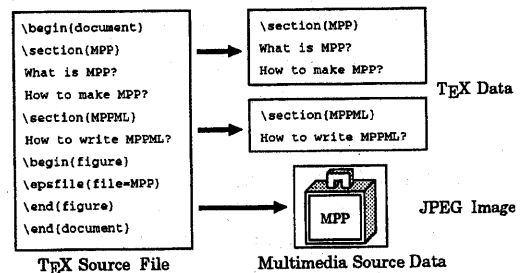


図 2: マルチメディアソース情報作成

(3) テキスト領域分割

手順(2)で得られたテキスト領域を1つのコンテンツ情報として用いた場合、コンテンツ情報を文書画像で構成した場合と同様に検索や表示処理に時間を要するので、適当な基準を設けてテキストを分割する。テキスト分割の基準とし

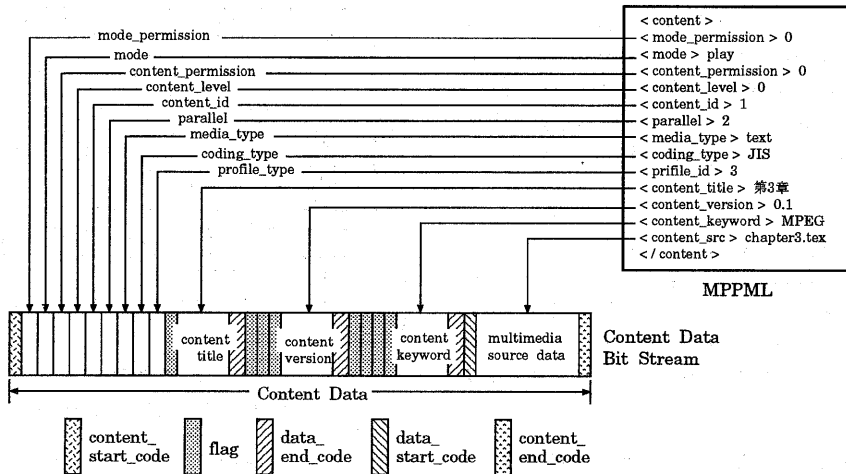


図 3: MPPML とビットストリームの関係 (コンテンツ情報)

ては、情報量、端末の処理量、端末の表示処理能力、論文の内容などが考えられる。

(4) 画像フォーマット変換

MPP 論文では図を JPEG 形式の静止画で扱う。TeX では図を PS または EPS 形式で扱っているためフォーマット変換処理を行なう。処理が自動的に行なえない場合は、MPP 論文作成者がイメージスキャナ等を用いて予め画像情報を用意しておくものとする。

(5) MPPML

ここまでで得られたテキスト情報と画像情報を、MPP 論文のコンテンツ情報内に含まれるマルチメディアソース情報として扱い、MPPML を記述する。また、ソースデータの解析に基づいて必要であればレベル情報も MPPML に記述する。記述の順番は、元の TeX ファイル内に記述されていた情報の順序や MPP 論文作成者の意図が反映される。

基本的に、MPPML は自動的に生成・記述されるものとする。TeX ファイル解析時において、ヘッダ情報に記述される論文のタイトル、著者に関する情報は TeX データの記述形式 (スタイルファイル) を特定することで抽出可能である。また、コンテンツ情報内では、media_type, coding_type などの情報は自動的に作成可能であるが、コンテンツ情報のタイトル、作成者、バージョン、参考文献情報などの

情報は MPP 論文作成者が MPPML に必要に応じて書き加える必要がある。

(6) MPPML パーサ

MPPML パーサは DTD に基づいて MPPML の構文のチェックを行なう。MPPML に構文上の問題がない場合、MPP 論文に必要な情報を MPPML から抽出し、それらを MPP 符号化器に渡す働きをする。同時に、MPPML に記述された情報から必要に応じて他の情報を生成・補間する。例えば、ヘッダ情報あるいはコンテンツ情報に記述されているタイトル、著者、日付などの各情報の有無を示すフラグは MPPML 中には直接記述されておらず、MPPML に各情報が記述されているかどうかを調べることによって MPPML パーサが自動的に作成する。MPPML に記述された情報と実際に作成されるビットストリームとの関係を、コンテンツ情報の場合について図 3 に示す。content_author や content_date など、実際はビットストリーム中に存在しない情報にも、その有無を示すフラグが存在する。

(7) MPP 符号化器

MPP 符号化器は、MPPML パーサから渡された情報を、MPP における各種の開始コードや終了コードと一緒に、予め規定されているデータシンタックスに基づいてパッケージ化し、1つの MPP 論文ビットストリームを生成する。ただし、MPP 符号化器はデータシン

□ MPP 論文の情報構成および作成手法に関する検討

タックスに関する知識を予め持っているものと仮定している。MPP 論文作成時には、ヘッダ情報、振舞情報、コンテンツ情報の順に符号化される。ヘッダ情報を符号化した後に、振舞情報(モード情報)とコンテンツ情報が対になり必要回数だけ符号化処理が行繰り返される。

3.3 実装

以上で述べた MPP 論文作成手法に基づいて、作成処理器および復号・再生処理器を作成した。それぞれの構成を図4および図5に示す。また、MPP 論文の復号・再生時の様子を図6に示す。今回の実装により、以下のことを実現した。

- 著作権、要約、キーワード情報を持ち、インタラクティブに復号器を制御可能な MPP 論文を作成した。
- 入力として与えられた T_EX データを解析し、マルチメディアソース情報を作成して MPPML を記述した。
- MPPML を解析して必要情報を抽出した後、符号化処理を行なって MPP 論文ビットストリームを生成した。
- 予め情報を構造化しておくことにより、内部データ全てに対する検索や復号処理を行わずに目的の情報を得ることができた。

4. まとめ

本稿では、MPP 論文の要求条件を述べ、それらを実現するための情報構成について説明した。また、そのようなデータ構造を持つ MPP 論文の作成手法について検討した。今後の課題としては、編集・加工機能および検索機能に関する検討、データ構造の最適化、評価手法の検討などが挙げられる。

参考文献

- (1) 児玉 明, 笠井 裕之, 村井 正人, 富永 英義: “マルチメディアプロシーディングとその情報構成に関する検討～スケーラビリティによる画像コンテンツ情報の構成～”, 信学技報, IN96-122, OFS96-60, pp. 99-106 (1997)
- (2) 高屋 和幸, 西村 敏, 児玉 明, 富永 英義: “MPP 論文作成に関する検討”, 信学技報, ET97-91, pp. 79-84 (1997).

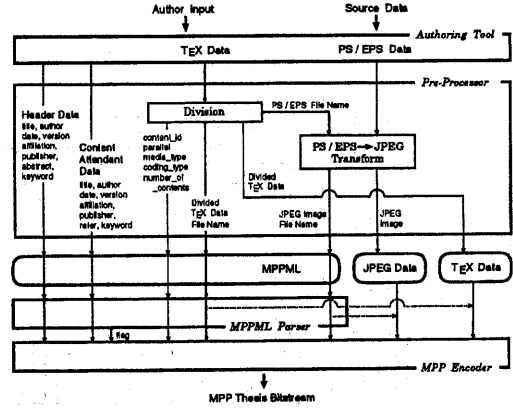


図 4: MPP 論文作成処理器

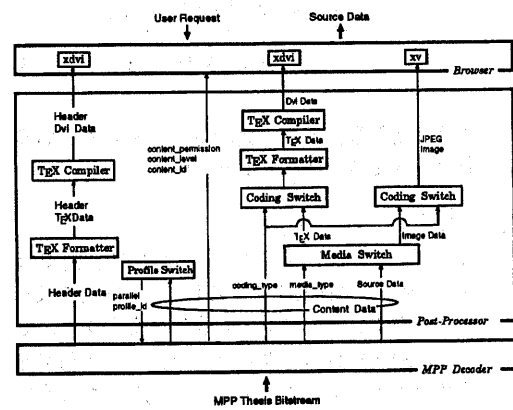


図 5: MPP 論文復号・再生処理器

```

takaya@igami:~/MP/decoder> ./decode upscnl
ld.so: warning: /usr/lib/libc.so.101 has 0
12043
<<< MPP Thesis Decoder >>>
<<< Decode Header Data >>>
mpp permission: 0
mpp level: 2
number_of_comments: 37
mpp keyword(0): テキストリーマン更新スケー
mpp keyword(1): 新編情報符号化 (25)
mpp keyword(2): 更新情報符号化 (16)
mpp keyword(3): 新編スケーラビリティ (25)
read abstract? (y/n): trying...
answer: y
<<< Decode Content Data >>>
Input: 'n' (next) or 'p' (prev) or 'a' (quit) :
n
<<< Decode Content Data >>>
Input: 'n' (next) or 'p' (prev) or 'a' (quit) :
n
<<< Decode Content Data >>>
Input: 'n' (next) or 'p' (prev) or 'a' (quit) :
n
<<< Decode Content Data >>>
Input: 'n' (next) or 'p' (prev) or 'a' (quit) :
n

```

図 6: 復号・再生処理の様子