

マルチメディア・ドキュメントを対象とする 格納管理と分散処理

上田鉄雄 阪田史郎
(日本電気(株) C & Cシステム研究所)

1 はじめに

情報ネットワークやマルチメディア処理技術の進展により、オフィスワークに対する統合的支援、自動化処理の試みが始まっている[1,2,3]。このような統合オフィス情報システムを構築するためには、帳票や報告書など様々な形態をとるドキュメントの形式と通信・処理機能の体系化が必要とされる。IIAとICAはマルチメディア・ドキュメントを含めたオフィス情報に関してこのような体系化をはかったアーキテクチャである[4]。

既に[1]において、IIA/ICAにもとづく、ローカルエリアネットワークを利用したドキュメント通信システムについて述べた。このシステムではメディアの統合(文章、表、図形、イメージなどの異なるメディアが混在するマルチメディア・ドキュメント形式の扱い)と、機能の統合(ドキュメント作成、編集、検索、格納、配布、印刷の統合的な支援)が実現されており、様々なレベルにおけるオフィス業務の自動化を目的とした利用実験と評価を行っている。

本稿では、ドキュメント通信システムにおけるメディアの統合と機能の統合をはかる具体的な方法として、マルチメディア・ドキュメントの格納管理、マルチメディア処理、プロセス間通信処理の方法について述べる。また、物理的なマルチメディア・ドキュメント構造(ページ、エリア)の上位に位置づけられる、利用者に対して柔軟で高度な編集や検索機能提供するための論理構造(目次、本文一章・節、索引、…)についての検討を行う。さらに、メール処理の自動化、分散ドキュメント処理の実験としてサービスを行っているアプリケーション例を示す。

2 オフィス情報交換プロトコル(IIA/ICA)

IIAとICAでは、ドキュメントを含めたオフィス情報の交換手順と表現形式を定めている[4]。

IIAでは分散オフィスシステムの構成要素とその機能を明確にしたシステムモデルにもとづき、次の4種類の通信サービスを設定している。

- ・メールサービス
- ・ファイルサービス
- ・アプリケーション実行管理サービス
- ・オフィス環境定義サービス

これらのサービスごとにコマンドが定義され、制御情報や交信手順が規定されている。

ICAでは文章、図形、イメージ、音声等の各種メディアから構成されるマルチメディア・ドキュメントの統一的な表現形式が規定されている。物理的な構造としてドキュメント→ページ→エリア(メディア情報本体が入る矩形領域)の階層構造を設定し、異なるメディアを1ページ内に混在できる。また、詳細な書式制御情報が設定されており、受信側での再編集が可能な形式となっている。

3 ドキュメント通信システムとその処理方式

3.1 システムの概要

自動化オフィスシステムの構築への第一ステップとしてマルチメディア・ドキュメントの通信・処理機能を提供するドキュメント通信システム[1,5]を開発している。本システムでは、IIA/ICAを適用することにより各種のメディアを統合すると共に諸機能の統合をはかっている。

図1に端末群による分散情報管理を実現した本システムの構成を示す。各オフィスは、通信制御機能とフ

IIA: Information Interchange Architecture
ICA: Information Content Architecture

ファイル管理機能を有するTCと、その管理の下にユーザインタフェースを提供するWS、イメージ入出力編集装置ICP等から構成される。オフィス間はLAN（BRANCH4680, BRANCH4670）により結合する。また、ゲートウェイを介して他ネットワークと接続される。

図1の論理構成におけるOPとOWSはオフィスシステムモデルにおける機能単位を示し、物理構成におけるTCとWS/PCにそれぞれ対応する[6]。

各WS, PCからは、各種帳票や報告書等のICA形式に従うマルチメディア・ドキュメントの作成、編集、検索、格納、配布、印刷などの機能が電子机（デスク）を介した統一的なユーザインタフェースにより利用できる[6]。

3.2 ドキュメントファイルの構造と管理方式

本システムでは、ICA形式に従った統一的なドキュメントの格納構造とアクセス機能を提供する。このため、ドキュメントの実体とその構造に関する情報をODF（オフィス・ドキュメント・ファイル）により一元的に格納管理する。また、ドキュメントの利用属性（例えば、対象ドキュメントが誰のメールボックスあるいはキャビネットの何処に格納されているか等の

ドキュメントの状態や使われ方に関する情報）を各ディレクトリにより管理する。

ODFの構造

図2に各ディレクトリとの関連を含めたODFの構造を図示する。

ODFは以下の4つの構造単位から成る。

①ドキュメント管理情報（M-info.）

ドキュメントあるいはドキュメント群の索引と個々のドキュメントのプロフィール（属性、例えば、タイトル、作成者、作成日等）を管理する。

②論理構造情報（L-info.）

ドキュメントの論理構造（目次、本文一章・節など）に関する情報の管理。P-info. との対応関係を持ち、論理構造を対象とするドキュメントの検索や編集などに用いる。

③物理構造情報（P-info.）

ICA形式に従うドキュメントの物理構造（ドキュメント、ページ、エリア）に関する情報の管理。

④メディア・ボディ（Media-Body）

各メディアの情報本体。その格納形式は、ICAの定める各メディアごとの表現形式に従う。

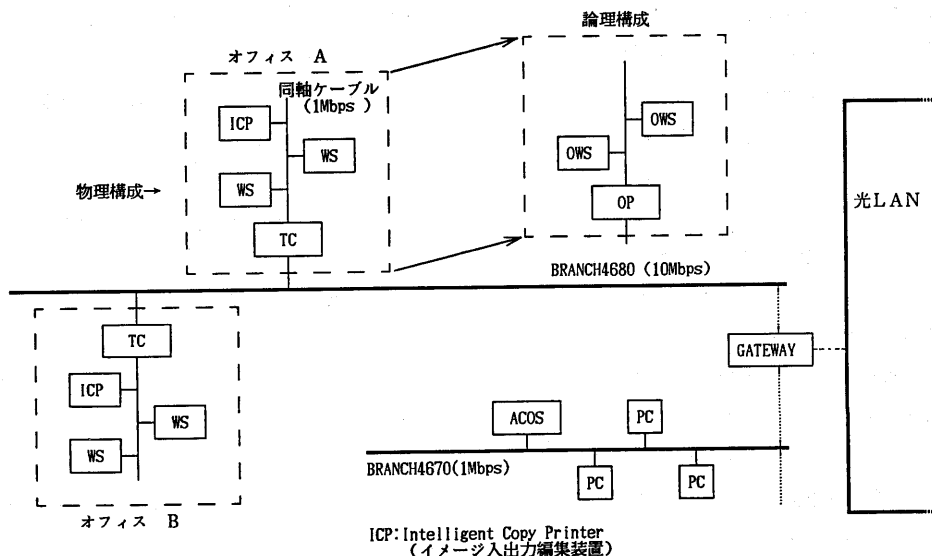


図1 ドキュメント通信システムの構成

ODFアクセス機能

次のアクセス機能を提供する。

- ドキュメント単位での読み出し、格納、変更、削除の機能
- ドキュメント群の操作機能（ドキュメントを束ねる、ドキュメント群を分る）

ドキュメント群は1メール（封筒に相当）で複数のドキュメントを転送する場合（IIAでは可能となっている）などにおいて扱われる単位である。

さらに、ODFではメールの同報通信の場合などにおける格納スペースの節約等のため、同一内容の複数ドキュメントを共用して管理する。図3に共用管理の方法を示し、下記に共用されているドキュメントの変更と削除の処理について簡単に説明する。

- 共用されているドキュメントの変更は、ドキュメントの複製を別に作成した後実行する。
- 削除では、共用カウント数を1減じる。結果が0となった場合にはドキュメント本体を消去する。

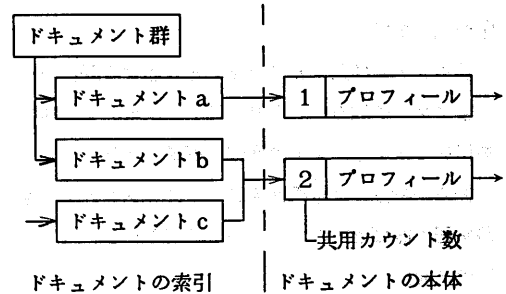


図3 同一内容をもつドキュメントの共用管理

3.3 マルチメディア処理方式

既存のWP、イメージエディタ等で作成されたドキュメントをODFに格納し、本システムでの処理を可能とするためには、ICA形式への変換とメディアの統合処理が必要となる。ICA形式を直接意識して処理を行うユーティリティやアプリケーション（5節参照）では、ICA形式への変換処理は省かれる。

形式変換と統合処理の概要を図4に示し、以下で簡単に説明する。

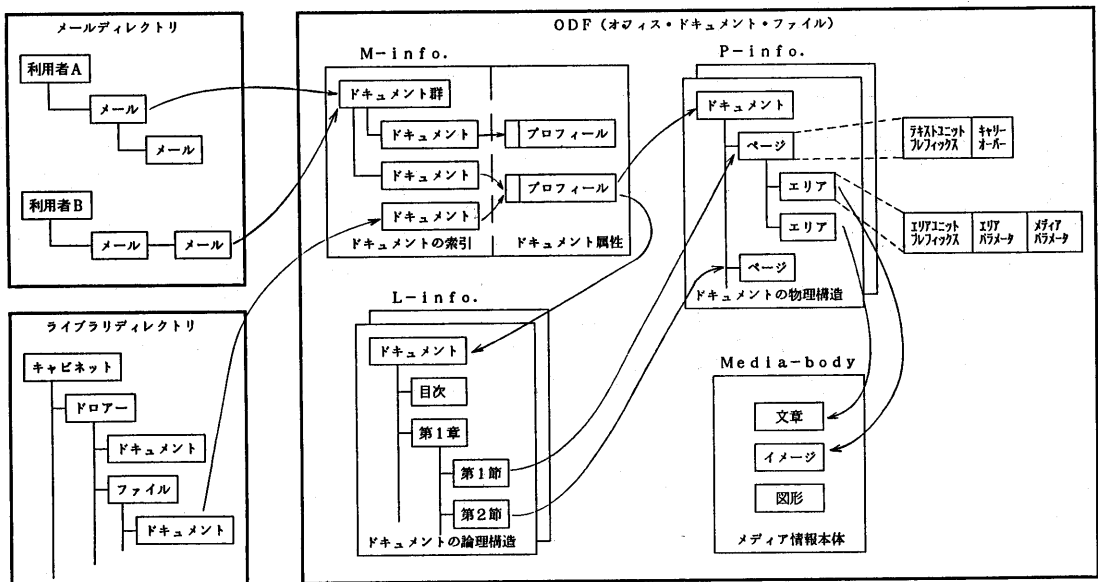


図2 各ディレクトリとの関連を含めたODFの構造

①作成, 編集

各エリアに挿入するメディアと対応する既存のドキュメント処理機能(WP, イメージエディタ等)を用いてドキュメントの作成, 編集を行う。

作成, 編集した結果はWP, イメージエディタ等が処理可能な形式のファイルに蓄積される。

②形式変換

WPファイル, イメージファイル等に蓄積されている個々のメディア本体をICAで規定している各メディアごとの形式に書式制御情報を含めて変換する。

③メディアの統合

個々のメディアごとの変換結果を1つのページ, 1つのドキュメントとして統合し, ODFに格納する。

④利用属性指定

利用者はICA形式として統合されたドキュメントの配布, 格納などを指定する。

3. 4 プロセス間通信処理

ドキュメントに対する各種の処理機能を有機的に結合するためには, 処理プロセス間において対象ドキュメントに関する情報の交換が必要となる。本システムでは, プロセス間で協同して処理するドキュメントに関する情報交換を基本とする統一的なインタフェースを設定している。インタフェースには図5に示すように3つのタイプがあり, プロセス間で交換する情報には次のものを含んでいる。

- 共通ヘッダ……相手プロセス名, 処理コマンド, データ長, 他
- 封筒情報……メールの宛先, 種別(至急, 親展等の指定), 発信者, 他
- ファイル情報…キャビネット, ドロアー, ファイル, ドキュメント(名)等の指定
- AP規定情報…アプリケーションプロセス間で特に決めた内容

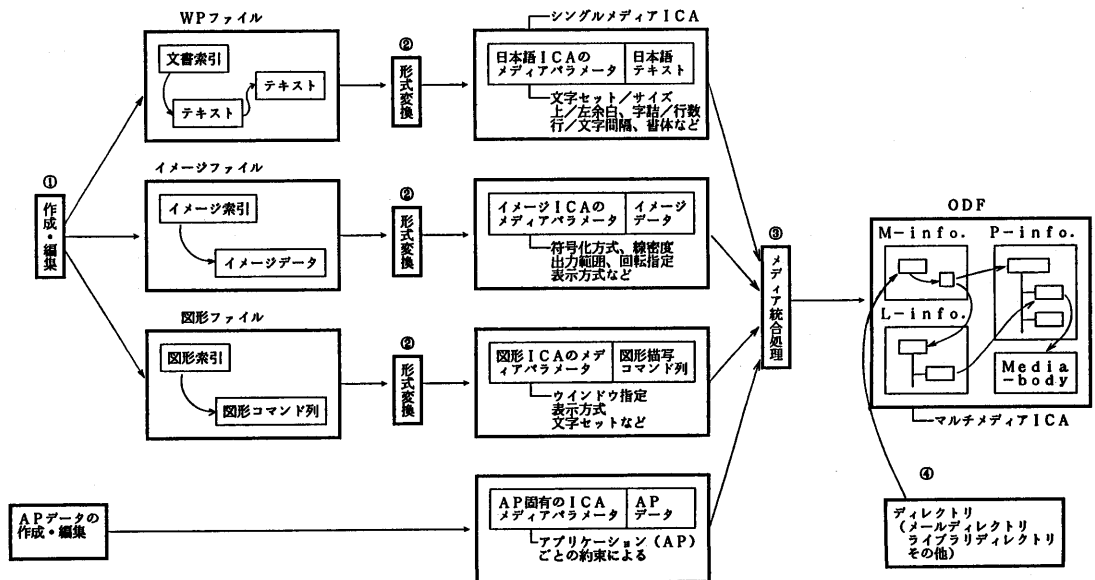


図4 メディアの形式変換と統合処理の例

- ・ドキュメント情報……処理対象となるドキュメントに関する情報（ODFへのポイント、現在処理中のページ／エリアの指定などを含む）

プロセス間通信処理では下記の方法で、処理を引き継ぐプロセスを選択、起動し、上記の情報を渡す。

- ①共通ヘッダ内の相手プロセス名で指定するプロセスを選択、起動する。
- ②ドキュメント情報内のドキュメント／メディア種別の指定によりプロセスを選択、起動する。

特に、②の方法を導入することにより、処理するメディア（文章、イメージ、…）の変化に伴い、処理プロセス（WP、イメージエディタ、…）を自動的に切り換えることが容易になり、マルチメディア・ドキュメントに対する統合的な処理が可能となる。

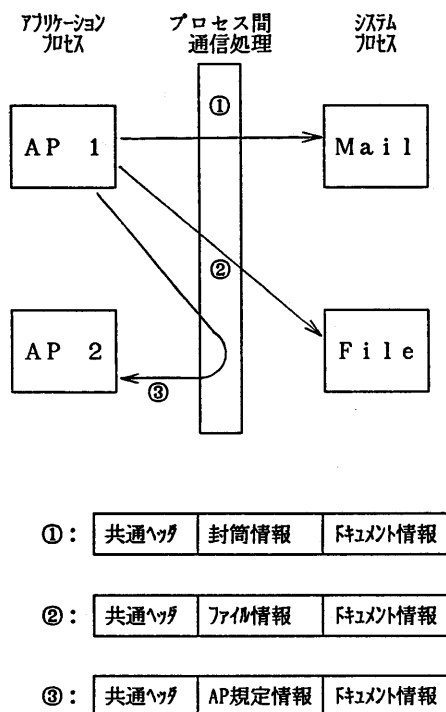


図5 プロセス間のインタフェースと交換情報の形式

4 ドキュメントの論理構造

計算機におけるドキュメント処理においてはメディアを統合した物理構造が基本となるが、利用者が柔軟にドキュメントの検索や編集を行おうとする場合には目次、本文一章・節、索引といった論理構造の設定が必要となる [8,9]。

本システムでは以下のような考えに基づいたドキュメント論理構造を検討し、一部実験を進めている。

①階層構造

ある程度まとまった報告書などのドキュメントの体裁は階層状になっており、本システムにおいてはドキュメントの論理的な構造を階層的に表現する。

メモや伝言などフラットな構造のドキュメントも1階層の構造として考えることができる。

②構造の柔軟な定義

システムで用意する基本構造（図6）を組合せたり変更することによって、各ドキュメントごとに適切な論理構造を定義可能とする。

③構造単位の検索／編集

章・節のタイトル、図表名などによる検索・表示機能の提供。

章・節の移動、削除、挿入とそれに伴う章・節番号や図表番号、目次内容の自動変更などの編集機能の提供。

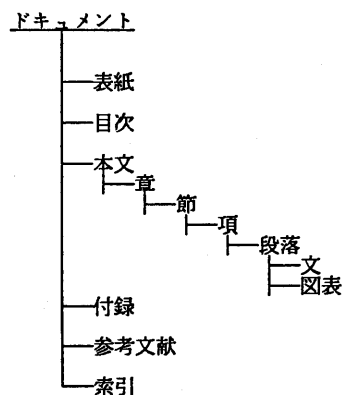


図6 ドキュメントの論理構造の例

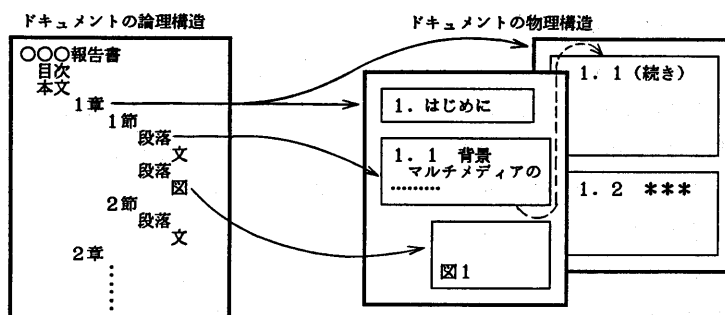


図7 ドキュメントの物理構造と論理構造の対応例

④物理構造との対応（図7）

物理構造との対応づけを行い、論理構造単位の編集に伴う自動改頁，エリア／ページあふれ制御等の物理編集を自動的に行う。

5 分散ドキュメント処理応用例

オフィスワークに対する支援には、ドキュメントを対象とした個別機能の支援からそれらの統合的支援、さらには、ドキュメントの意味内容やドキュメントに係わる業務属性、状況に付随したより高度な支援まで様々なレベルがある。マルチメディアや論理構造の制御を含めたドキュメント処理は前者に対応し、内容の理解や判断による自動化処理は後者に該当する。

ここでは、本システムにおける分散ドキュメント処理方式の概要を述べ、マルチメディアを含むドキュメント処理の例としてOHPや一般の報告書に対する各種処理支援、自動化処理の試みとしてサービスを提供している会議支援の各アプリケーションについて説明する。

5.1 ドキュメントの通信形態と処理方式

ドキュメントを基本とするオフィスでの情報交換は業務（アプリケーション）自体の性質や、契機となる要因に応じて以下の2種類に大別できる[10]。

- 配布型……方向性の通知，連絡を目的として，ドキュメントの作成者から宛先者に送出される。各種報告書，論文の配布や業務連絡，指示等が対

応する。

- 収集型……要求や依頼に応じて回答を行う双方向通信の形態。出席者のスケジュール調整を必要とする会議開催，アンケート調査等が該当する。

本システムでは、これらの通信形態を考慮すると共に、自動化に向けての実験を目的として、主に、受信メールの内容に応じた処理を支援するための振分け機能を有するプロセス（メール処理プロセス）を設け、このプロセスによるメールの自動取出し、内容（ドキュメント・プロフィール内の属性情報によって指示）解釈、処理先アプリケーションへの転送を行っている（図8）。

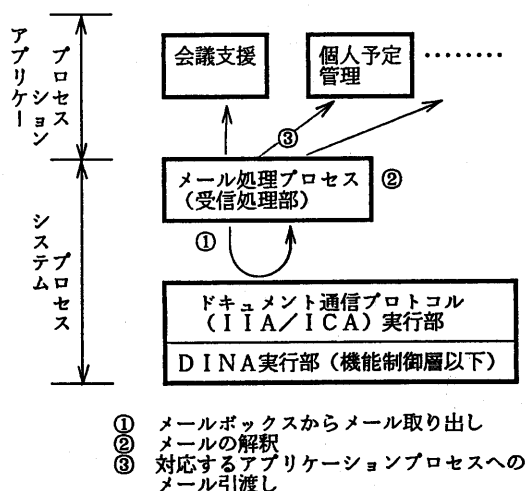


図8 メール処理自動化の概念図

さらに、各アプリケーション共通に下記的方式を採っている。

- 各ドキュメントの転送は I I A のメールサービスあるいはファイルサービスプロトコルに従って行う。収集型通信においては、メールの返答指示によって新しいドキュメントが作成（アプリケーションによっては自動的に生成）され、回答が返される。
- ドキュメントの作成、編集においては、T C に接続された I C P および W S 上の W P、図形エディタ、イメージエディタを用いた簡易なマルチメディア処理が可能となっており、例えば、会議開催通知についても必要に応じ開催場所の地図をイメージ情報として添付することができる。

5.2 OHP、報告書の作成・配布支援

章構成、段落などの構造を持たない簡易なマルチメディア処理の代表例である OHP 資料と、これらの論理構造を含んだ一般報告書を対象としたドキュメントの作成から配布までを支援する機能を提供する。

(1) OHP 資料

文字のみで構成された場合に 2 2 行×2 2 列となる格子領域を 1 ページの基本フォーマットとして以下の手順で作成を行う。

- ①左上、右下の両端点の指定によるイメージまたは図形領域の割付け
 - ②領域内へのイメージ、図形情報本体の挿入、および文字列の入力
- 入力文字列は領域と重ならない（排斥）形で挿入さ

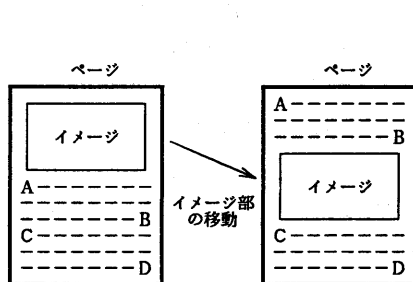


図9 領域の再割付けに伴う文字列の自動移動の例

れ、編集時の領域の移動に対しても対応する形で自動的に移動する（図9）。

(2) 報告書

4. 3 節で述べた方法により、既存の W P、イメージエディタ等を用いて一般の報告書を作成、編集あるいは検索できる。

通信時の表現形式は、OHP 資料、報告書いずれもストリーム型の再編集形式で、任意のページ指定に耐えうようにキャリーオーバーフォーマット（ページ引継ぎ書式制御情報）の自動挿入を行っている。

5.3 会議支援

会議開催支援を実行する部分と、会議後の議事録の作成から配布までの支援を実行する部分に分けられる。おのおのの会議開催通知と議事録は、会議名とその回数との組により対応する形で管理される。

(1) 会議開催支援

図10に示すように、個人予定管理システム（スケジュール・カレンダ）と結合した形態で[11]、

- 会議室予約…予約状況の提示、予約／取消しの処理、重複・競合チェック（図10①…③）
- スケジュール調整…出席者の空き時間の検索、主催者への出欠返答状況表の提示、会議設定の際の個人予定表への組込み処理（図10④…⑦）

の各機能を実行する。各出席者からの返答は、出欠の指定に応じてメール処理プロセスが返信メールを自動生成し主催者に送ることによって行われ、それを受けた主催者側の同プロセスは、出欠返答状況表にその内容を転記する。

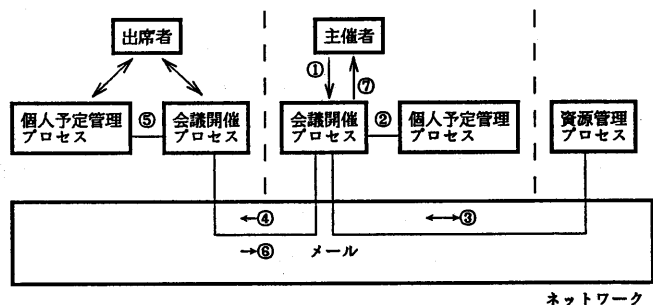


図10 会議開催支援機能

(2) 会議議事録の作成・配布

議事録用の表紙には、会議名、日時、場所、議題等が、対応する開催通知から自動転記され、出席者についても同通知で指定された宛先者リストの中から議事録作成者の選択指定によって転記される。配布先も同様の操作により指定される。

6 おわりに

本システムでは、IIA/ICAを適用することにより異種のメディアを統合すると共に各種サービス機能の統合をはかっている。マルチメディア・ドキュメントの実体とその構造、利用属性はODFと各種ディレクトリにより統一的に管理している。また、WP等で作成した既存のドキュメント形式をICAに従うマルチメディア・ドキュメント表現形式に変換・統合し、ODFに格納あるいはメールとして配布することも可能である。さらに、本システム上においてマルチメディア・ドキュメントを対象とする各種のアプリケーション機能を開発し、分散オフィス環境におけるドキュメントの分散処理や処理の自動化に関する利用実験を行っている。

今後、ドキュメントの論理構造やオフィスドキュメント通信における高度な自動化サービス機能、利用者に対する各種情報の照会サービスを実現するためのディレクトリ管理に関するより詳細な検討を進める予定である。

参考文献

- [1] 阪田, 上田, 沢野, 鈴木「LANを利用したドキュメント通信システムの実験」情処LANシンポジウム (昭58.9).
- [2] 金森, 山崎, 宮本, 今井「統合オフィスシステム“アラジン”の分散処理方式とその適用」情処LAN/マルチメディアの応用と分散処理シンポジウム (昭59.10).
- [3] 服部「オフィス情報システム(2)——考え方とその実際例——」情処ニューメディア/マルチメディアと分散処理シンポジウム (昭60.2).
- [4] 水野, 渡部, 小林「オフィス情報アーキテクチャ」オフィスオートメーション, Vol.4, No.4 (昭58.11).
- [5] Sakata, S., Ueda, T. and Suzuki, S., 'Distributed Interoffice Mail System based on Integrated Document Interchange Protocols,' Proc. COMPCON FALL (Sept. 1984).
- [6] 阪田, 鈴木, 上田, 沢野「ドキュメント通信システムの実験(1) プロトコルと分散型メールシステム」情処全大 (昭58.10).
- [7] 上田, 沢野, 阪田, 鈴木「ドキュメント通信システムの実験(2) ソフトウェア構成」情処全大 (昭58.10).
- [8] Horak, W. and Krönert, G., 'An Object-Oriented Office Document Architecture Model for Processing and Interchange of Documents,' ACM Trans. on Office Info. Sys., Vol.1, No.3 (1983).
- [9] CCITT Recommendation T.73 'Document interchange Protocol for the Telematic services' (1984).
- [10] 永井, 日吉, 阪田, 服部「分散オフィスにおけるサマリドキュメント処理」情処LAN/マルチメディアの応用と分散処理シンポジウム (昭59.10).
- [11] 上田, 阪田, 沢野「電子メールを利用した会議開催支援プロトコル」情処全大 (昭57.3).
- [12] 上田, 阪田「ドキュメント通信システムにおけるマルチメディア・ドキュメントの格納構造と管理方式」情処全大 (昭60.3).
- [13] 阪田, 上田「ドキュメント通信システムによる分散処理アプリケーション」情処全大 (昭60.3).