

## 文書データベース管理システム Xebec の ユーザインタフェースについて

沼田 賢一

奥村 洋

千葉 和也

numata@rsl.crl.fujixerox.co.jp

chiba@rsl.crl.fujixerox.co.jp

okumura@rsl.crl.fujixerox.co.jp

富士ゼロックス(株) システム・コミュニケーション研究所

〒 259-01 神奈川県足柄上郡中井町境 430 グリーンテックなかい

異種混合文書データベース管理システム Xebec のユーザインタフェースについて述べる。ユーザは、Xebec のユーザインタフェースを用いて、文書の論理構造を利用した検索条件をグラフィカルに記述できる。また、文書アーキテクチャの違いを意識することなく、文書の論理構造と内容を対比して見ることができる。文書を取り出すときには、元の文書と異なった文書アーキテクチャの文書として取り出せる。管理者は、Xebec のユーザインタフェースを用いて、スキーマの定義をグラフィカルに記述できる。また、文書クラスとスキーマとを参照して、対応付け規則をグラフィカルに記述できる。

### About the User Interface of Xebec Document Database Management System

Kenichi Numata

Yo Okumura

Kazuya Chiba

Systems and Communications Lab., Fuji Xerox Co.,Ltd.  
430 Sakai, Nakai-machi, Ashigarakami-gun, Kanagawa, 259-01 Japan

This paper describes the user interface of "Xebec", a document database management system that manages databases comprising documents represented in various document architectures. With the user interface of Xebec, users can describe graphical query expressions which uses information of logical structure of documents, and browse the logical structure and the contents of documents independently of their document architectures. Users can retrieve documents in his favorite document architecture, regardless of what their original architectures are. Administrators can define document schemata and mapping rules, referring to document classes and document schemata with the graphical user interface.

## 1 はじめに

### 1.1 背景

近年オフィスでは、ワードプロセッサで文書を作成することが一般的になっており、これに伴い大量の電子文書を効果的に再利用したいという要望が強くなっている。このため、文書データベース管理システム(文書DBMS)の研究開発が盛んである。

しかし、多くの場合、オフィスにはさまざまな種類のワードプロセッサで作成された文書が混在しており、ワードプロセッサごとに文書を表現する内部形式が異なっているため、これらの文書を相互に利用することが困難となっている。

### 1.2 Xebec

Xebecは、上記の問題を解決する文書データベース管理システムである。Xebecは、以下の2つの機能を提供することを目的としている[5]。

- さまざまな文書アーキテクチャ/文書クラスの文書からなる異種混合文書データベースの管理
- 文書の論理構造を利用した文書・文書部品の効率的な検索

文書アーキテクチャとは、文書を表現する情報の枠組をさす。文書クラスとは、文書のひな型であり、文書の取りうる論理構造を規定した構文規則である。文書の論理構造とは、章や段落などの構成要素(文書部品)の関係を階層構造で表現したものをいう。

Xebecの最初のプロトタイプである、Xebec V1.0では、文書アーキテクチャとして、CALs[3]、Akane[4]、RTF[2]をサポートしている。

CALsや、構造化文書の国際規格であるODA[1]では、一つの文書アーキテクチャで複数の文書クラス<sup>1</sup>を定義することができる。一方、AkaneやRTFのように、明示的な文書クラスがない文書アーキテクチャでは、単一の文書クラスが予め規定されていると考えてよい。

Xebec V1.0では、ソフトウェアアーキテクチャとして、Xebecクライアント、Xebecカーネル、オブジェクト指向データベース管理システム(OODBMS)の3層からなる構成を取っている。各層の概要を以下に述べる。

<sup>1</sup>CALsではDTD、ODAでは共通論理構造が文書クラスにあたる

クライアント ユーザインタフェースを提供する Xebec のツール群であり、プロセス間通信によってカーネルと対話できるアプリケーションプログラムである。ツール群は、データベース管理者向けのツールと、一般ユーザ向けのツールに大別される。

カーネル Xebec の機能の多くを提供する単一の UNIX プロセスである。

OODBMS 永続オブジェクトの管理、トランザクション処理などの機能を提供する汎用のデータベース管理システムである。

### 1.3 文書DBMSのユーザインタフェース

文書DBMSにおける検索式の作成の支援は、ユーザインタフェースを設計する上で重要である。一般のオフィスワークにとっては、問合せ言語を使いこなすのは困難である。まして、管理対象が構造化文書のように豊富な構造を持ったデータである場合には、ユーザが欲しい情報を問合せ言語を用いて正確に表現することは、手間のかかる作業である。このため、初心者でも簡単にかつ正確に検索式を記述できるようなユーザインタフェースが必要とされる。

また、文書DBMSの管理者にとっても、データ定義言語を用いて、構造化文書を管理するためのスキーマを定義するのは手間がかかるため、グラフィカルにスキーマが定義できるユーザインタフェースが望ましい。

### 1.4 Xebecのユーザインタフェース

Xebecのユーザインタフェースは、このような問題を解決することを目的として設計された。本稿では、Xebecのユーザインタフェースについて報告する。特に、Xebecのユーザが最もよく使うツールである、問合せツール、および、Xebecの管理者の作業を支援するスキーマツール、対応付けツールの機能とユーザインタフェースについて述べる。

## 2 ユーザインタフェースの概要

### 2.1 設計指針

Xebecのユーザインタフェースを設計するにあたって、以下の点に留意した。

1. 問合せ言語やデータ操作言語の文法を覚えなくても、ユーザが Xebec を操作できるようにすること。
2. 特定の文書アーキテクチャに関する知識がなくても、ユーザが Xebec を操作できるようにすること。

上記の指針に基づくユーザインタフェースを採用して、著者らは、Xebec V1.0 のクライアントを設計・実装した。以下に、クライアントの構成を述べる。

## 2.2 Xebec クライアントの構成

Xebec クライアントは、以下のツール群からなる。

**ランチャ** 下記の各ツールを起動するためのツールである。ログインの機能とユーザインタフェースのカスタマイズの機能も提供する (図 1)。

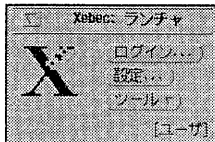


図 1: ランチャ

**問合せツール** 文書インスタンスを検索するためのツールである。文書の論理構造に関する条件をグラフィカルに記述する機能の他、検索結果から論理構造、アクセスログ、アクセス権リストをブラウズする機能、文書の更新・削除・取り出しの機能を提供する。

**格納ツール** 文書インスタンスをデータベースに格納するためのツールである。

**スキーマツール** 文書スキーマを管理するためのツールである。文書スキーマは、文書インスタンスが取り得る論理構造と、論理構造の構成要素の意味を規定するものであり、報告書、特許明細などの表現したい文書の種別ごとに、データベース管理者が定義できる。スキーマツールは、スキーマの検索と結果表示、スキーマの構造のブラウズ、スキーマの定義・登録・削除の機能を提供する。

**文書クラスツール** 文書クラスを管理するためのツールである。文書クラスの検索と結果表示、文書クラスの構造のブラウズ、文書クラスの登録・削除・取り出しの機能を提供する。

**対応付けツール** 対応付け規則を管理するためのツールである。対応付け規則は、特定の文書クラスに従った論理構造から、特定の文書スキーマに従った文書インスタンスの論理構造を生成するための規則である [6]。対応付け規則の検索と結果表示、対応付け規則の編集・登録・削除の機能を提供する。

**ユーザ/グループツール** Xebec を利用するユーザおよびグループを管理するためのツールである。ユーザ/グループの検索とユーザ/グループ情報の表示、ユーザ/グループの登録・削除の機能を提供する。

**体裁情報ツール** Xebec が扱う文書クラスに適用可能な体裁情報 (フォントやレイアウトの指定など) を管理するためのツールである。体裁情報の検索と結果表示、体裁情報の取り出しの機能を提供する。

## 3 問合せツール

Xebec における文書または文書部品の検索は、文書に付与される管理属性の条件、文書の論理構造に関する条件、両者を組合せた条件によって行なわれる。

ユーザが検索条件をユーザインタフェース上で記述して、検索を実行すると、条件にマッチする文書の一覧が得られる。文書の論理構造および文書内容を見たいときには、文書の一覧から一つの文書を選択して、ブラウザを起動する。また、文書の一覧表示から、一つの文書を選択して、指定した文書アーキテクチャで取り出すことができる。

上記の操作のためのユーザインタフェースについて、以下に述べる。

### 3.1 基本ウィンドウ

図 2 に問合せツールの基本ウィンドウを示す。

基本ウィンドウには、検索式のリストが表示される。一つの検索式は、管理属性に関するもの、スキーマ名に関するもの、論理構造に関するもの、の組合せである。検索式のリストは、ファイルへのセーブ、ファイルからのロードができる。リストから検索式を選択して“検索”ボタンを押すと検索式が評価され、検索結果が別のウィンドウとして現われる。検索式の詳細は、別のウィンドウを開いて指定する。

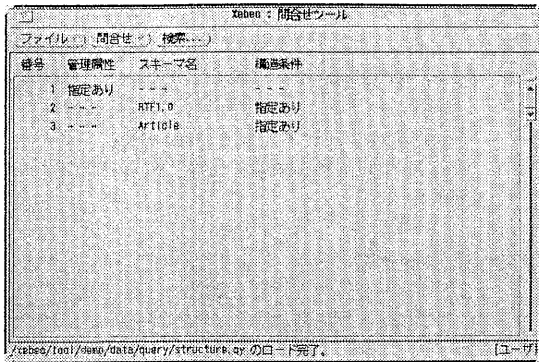


図 2: 基本ウィンドウ

### 3.2 管理属性による検索

文書の管理属性に関する条件を指定するためのウィンドウを図 3 に示す。

文書の原文表題など、文字列の条件指定は、完全一致、前方一致、部分一致、範囲指定の中から選択できる。発行日時、保管期限など、日時の条件指定は、完全一致、範囲指定の中から選択できる。著者、登録者など、人名の条件指定は、姓、名、所属などについて個別に条件指定ができる。

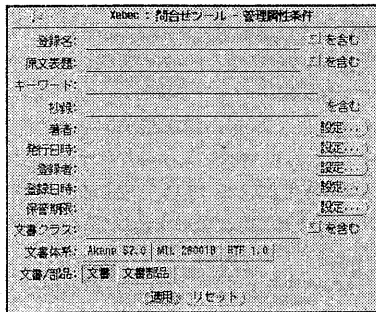


図 3: 管理属性条件ウィンドウ

### 3.3 論理構造による検索

文書の論理構造に関する条件を指定するためのウィンドウ (問合せエディタ) を図 4 に示す。問合せエディタは、論理構造に関する条件をグラフィカルに編集するためのキャンパスを持つ。

論理構造に関する条件の基本的な指定方法を図 5 に示す。

ラベルは、要素のタイプを示す。実線で示されるアークは、親子関係を示す。あるノードの子供同士で

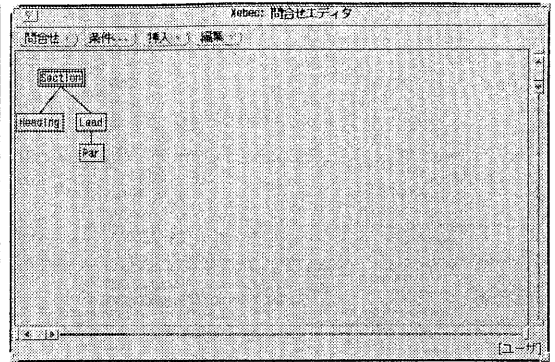


図 4: 問合せエディタ

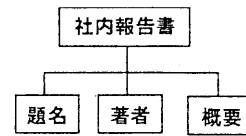


図 5: 基本的な指定

は順序は不問である。例えば、図 5 では、インスタンス中で、「題名」と「著者」と「概要」がどの順序で出現していても、検索条件にマッチするものとする。

図 5 の例は、文書スキーマが「社内報告書」で、スキーマ名と同じ名前のノードはルートを示すものとする。

基本的な指定では、指定された木全体が検索結果となる。

図 6 に検索対象を指定する例を示す。二重線で囲まれたノードを頂点とする部分木が検索結果となる。

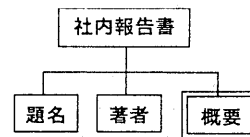


図 6: 検索対象の指定

二重線で囲まれたノードは、同一の部分木に複数個存在してよい。このようなノード間に祖孫関係があるときには、先祖を頂点とする部分木が検索される。

図 7 に、複数の対象を指定したときの例を示す。この例では、二重線で囲まれたノードがないので、いずれの木も全体が検索結果となる。

図 8 に、子孫に関する条件を指定したときの例を

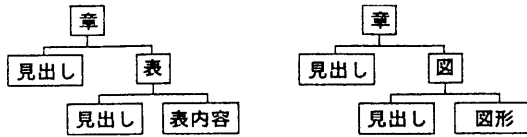


図 7: 同時に複数の対象を指定

示す。祖孫関係は、破線で示される。

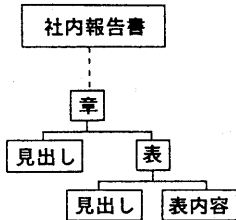


図 8: 子孫に関する条件の指定

各ノードに関する条件指定は、ノードを選択して開くウィンドウ上で行う。図 9 にノード条件指定ウィンドウを示す。

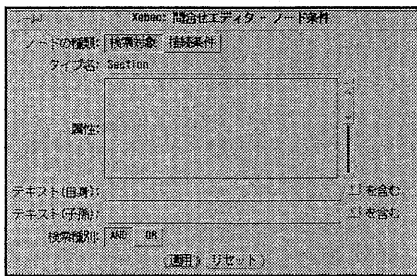


図 9: ノード条件指定ウィンドウ

ノード条件指定ウィンドウでは、ノードの属性、ノードが含む文字内容に関する条件を指定できる。

### 3.4 検索結果の表示

図 10 に検索結果表示ウィンドウを示す。検索結果は、文書または文書部品のリストである。一つの文書または文書部品は、管理属性の値の並びによって表現される。リストから文書または文書部品を選択して、管理属性、論理構造、文字内容、アクセスログ、アクセス権リストを表示したり、選択した文書または文書部品をファイルとして取り出すなどの操作ができる。

検索した文書を編集したいときや、管理属性を変更したいときには、リストから文書または文書部品を



図 10: 検索結果表示ウィンドウ

選択し、“錠”メニューから“ロック”を選択する。ロックされた文書または文書部品には、錠のアイコンが表示される。ロックされた文書または文書部品は、他のユーザが編集したり、管理属性を変更したりすることはできない<sup>2</sup>。

#### 3.4.1 文書インスタンスブラウザ

インスタンスブラウザは、検索結果のリストから文書を選択して起動する。

インスタンスブラウザは、インスタンスの木構造を表示するキャンバスと、インスタンスの内容を簡易文書形式で表示するテキストペインを備える(図 11)。表示される木構造は文書スキーマにしたがっており、個々の文書アーキテクチャには依存しない。

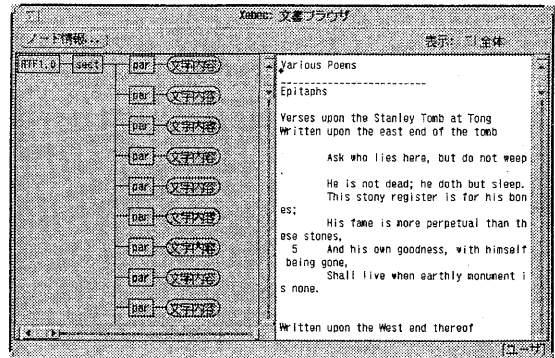


図 11: 文書インスタンスブラウザ

インスタンスの木構造において、ノードを選択すると、そのノードを根とする文書部品の文字内容を表

<sup>2</sup>ここでいうロックは、データベースのロック機構とは異なり、文書の編集権を制御するものである

示することができる。選択したノードの属性情報も、ウィンドウを開いて表示できる。

### 3.5 文書の取り出し

図 12 に取り出しウィンドウを示す。

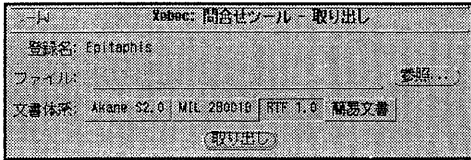


図 12: 取り出しウィンドウ

取り出しウィンドウは、検索結果表示ウィンドウで選択された文書または文書部品を、特定の文書アーキテクチャに沿って取り出すためのインターフェースである。データベース中に格納されている文書の元の文書アーキテクチャに関わらず、取り出したい文書アーキテクチャおよび文書クラスを指定できる。

## 4 スキーマツール

### 4.1 基本ウィンドウ

図 13 にスキーマツールの基本ウィンドウを示す。スキーマは、スキーマ名、登録者、登録日時などの管理属性に関する条件によって検索できる。基本ウィンドウには、条件を満たすスキーマのリストが表示される。リストからスキーマを選択して、管理属性、スキーマの構造を表示または編集することができる。

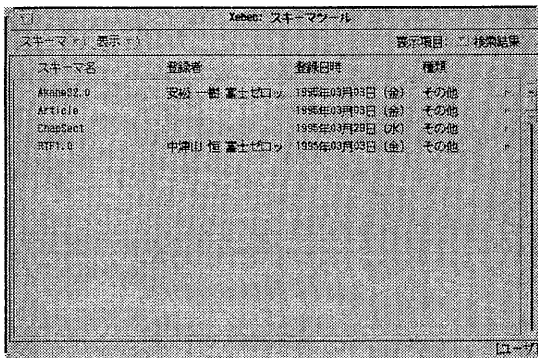


図 13: 基本ウィンドウ

### 4.2 スキーマの編集

図 14 にスキーマの表示または編集のためのウィンドウ (スキーマエディタ) を示す。

スキーマエディタは、スキーマ定義をグラフィカルに表示または編集するためのツールで、スキーマ定義を編集するキャンバスを備えている。

キャンバス内には、スキーマ定義がグラフィカルに表示される。タイプは矩形で表示される。コンストラクタは楕円で表示される。各ノードは一度にひとつだけ選択することができる。

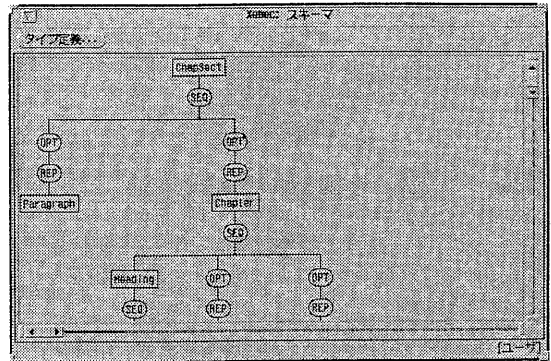


図 14: スキーマエディタ

“タイプ定義ボタン” で、選択されたノードのタイプ定義ウィンドウをポップアップし、タイプ名、属性などを定義する (図 15)。

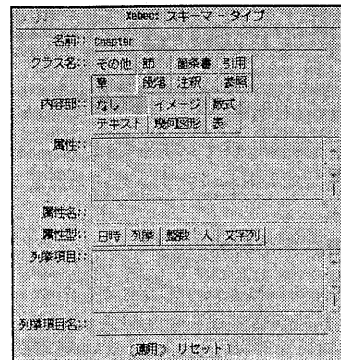


図 15: タイプ定義ウィンドウ

システム管理者の場合は、上記に加えて上部コントロールエリアに、スキーマを編集するためのメニューが表示される。スキーマ編集の主なメニューについて、以下に述べる。

**作成** スキーマノードを作成する位置を指定するメニュー項目を備える。

**編集** スキーマノードのカット、コピー、ペースト、削除、およびペーストの場合はペーストする位置を選択するメニュー項目を備える。

**上位** 以下の選択肢を持つ。

- なし
- OPT

選択されたノードの上位のコンストラクタを指定する。

**下位** 以下の選択肢を持つ。

- なし
- CHO
- AGG
- REP

選択されたノードの下位のコンストラクタを指定する。コンストラクタが“なし”の場合で、下位のノードが複数ある場合にはSEQを表す。

## 5 対応付けツール

### 5.1 対応付けの概要

Xebec は、文書アーキテクチャの違いを意識せずに、文書の論理構造を利用して文書または文書部品を検索できるようにするため、文書の論理構造を表現できるデータモデルを、文書アーキテクチャとは独立に持っている。

論理構造を表現するデータモデルが文書アーキテクチャとは独立であるため、文書の格納時には、特定の文書クラスに従った論理構造から、特定のスキーマに従った論理構造を生成する。また、文書の取り出し時には、特定のスキーマに従った論理構造から、特定の文書アーキテクチャの特定の文書クラスに従った論理構造を生成する。こうした処理を対応付けと呼び、対応付けの処理方法を規定したものが対応付け規則である [6]。

対応付け規則は、複数の対応規則からなる。一つの対応規則は、入力側の論理構造のノードが、出力側のどのタイプのノードになるかを指定するものである。

スキーマ名	文書種類	文書クラス名	方向	全体情報
AkaneS2.0	Akane S2.0	AkaneS2.0	取り出し	文書
RTF1.0	RTF 1.0	RTF1.0	取り出し	文書
RTF1.0	Akane S2.0	AkaneS2.0	取り出し	文書

図 16: 対応付けツールウィンドウ

### 5.2 基本ウィンドウ

図 16 に対応付けツールの基本ウィンドウを示す。

対応付け規則は、スキーマ名、文書クラス名、格納方向の規則か取り出し方向の規則か、などの条件によって検索できる。基本ウィンドウには、条件を満たす対応付け規則のリストが表示される。リストから対応付け規則を選択して、対応付け規則の表示などを行う。

### 5.3 対応付け規則の編集

対応付け規則の編集は、対応付け定義ウィンドウで行なう (図 17)。ウィンドウは、左右 2 つに分割されており、対応元が左に、対応先が右になっている。格納の場合は、左に文書クラス、右にスキーマの定義が木構造で表示される。取出しの場合はその逆であり、スキーマの定義が左に、文書クラスが右に表示される。

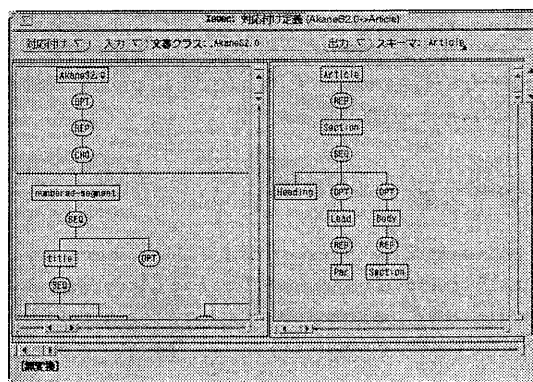


図 17: 対応付け定義ウィンドウ

対応元のノードを選択することによって、ノードの対応規則を表示または編集するためのウィンドウが開く。

対応付け規則の編集を支援するための機能として、ノードのハイライト表示の機能がある。これは、対応元のノードを選択したときに、対応先のノードをハイライト表示したり、対応先のノードを選択したときに、対応元のノードをハイライト表示する機能である。

## 6 おわりに

本稿では、文書データベース管理システム Xebec のユーザインタフェースについて述べた。

問合せツールを利用すれば、ユーザは、問合せ言語を覚える必要がない。スキーマツール、対応付けツールを利用すれば、データベース管理者は、スキーマの定義、対応付け規則の記述をグラフィカルに行なうことができる。

文書の論理構造と内容の表示、および、文書の取り出し時には、ユーザは、元の文書アーキテクチャの何であるかは知る必要がない。

今後は、Xebec V1.0 について機能評価・性能評価を行っていく予定である。評価を通じて、文書の論理構造に関する条件のグラフィカルな記述方法、および、Xebec の管理者の作業をより効果的に支援する方法について再検討する。

## 謝辞

ユーザインタフェースの仕様を決めるにあたって、幾度も議論を重ねていただいたシステム・コミュニケーション研究所の Xebec 研究グループのメンバーの方々、特に、問合せエディタの核となるアイデアをいただいた中津山恒所員、プロトタイプ的设计と実装に多大な貢献をいただいた門馬敦仁所員ならびに野村恭彦所員に、感謝の意を表する。

## 参考文献

- [1] International Standardization Organisation. *Information Processing - Text and Office Systems - Office Document Architecture (ODA) and Interchange Format. ISO 8613*, 1989.
- [2] Microsoft. *Rich Text Format. Microsoft Word Technical Reference. Chapter 10*.

- [3] US Department of Defence. *Military standard: Automated interchange of technical information (MIL-STD-1840)*, 1987.
- [4] 屋内恭輔, 保科孝之, 田口安男, 小林晴法, 西田賢一, 黒澤宏. 構造化ドキュメントエディタ Akane. 富士ゼロックス テクニカルレポート, pp. 98-105, 1993.
- [5] 中津山恒, 京嶋仁樹, 奥村洋, 安松一樹, 安藤俊明, 内田剛, 千葉和也, 沼田賢一, 上林憲行. 文書データベース管理システム Xebec の概要. In *95-DBS-101*. 情報処理学会, January 1995.
- [6] 京嶋仁樹, 安松一樹. 文書データベース管理システム Xebec の論理構造変換方式. OFS94-51~55. 電子情報通信学会, March 1995. OFS94-53.