

メールによる文書登録を可能にした電子文書管理システム

矢野 大介† 乃村 能成‡ 谷口 秀夫‡

九州大学大学院システム情報科学府† 九州大学大学院システム情報科学研究所‡

ソフトウェアの開発時に作成する文書は、開発時だけでなく、その後のソフトウェアの維持管理においても重要であるため、その管理システムの電子化が進み、電子文書管理システムが開発されている。本稿では、ソフトウェアの設計書や仕様書、また会議の議事録や検討資料などの開発資料を管理する電子文書管理システムにおいて、その利便性を向上させるため、電子メールによる文書登録を可能にしたシステムの実現方式について述べる。本システムでは、メール受信以降の登録処理から文書公開のための処理までを自動化しているため、登録者は、登録したい文書をメールに添付して送信するだけでよい。したがって、登録の手間は非常に少なくなり、効果的な情報共有を実現できる。

The Electronic Document Management System that Can Register Documents by E-mail

Daisuke YANO†, Yoshinari NOMURA‡ and Hideo TANIGUCHI‡

Graduate School of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University†
Faculty of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University‡

We usually produce many documents during software development, which are supposed to be referred in the maintenance phase. Reusability of the documents is important. Therefore, an electronic document management system is developed. In this paper, we describe the new electronic document management system which has an e-mail interface for document registration. Thereby, we can manage many types of documents effectively such as design, specifications, minutes or discussions in meetings. In this system, user can easily register his documents to the system. All he have to do is simply sending an e-mail which has the documents as attachments. Therefore, the time and effort of registration decreases very much, and can share information effectively.

1 はじめに

ソフトウェアの開発時に作成する文書には、打ち合わせの検討資料や議事録といった開発資料、設計の方針や機能を示す設計書および利用法を示す仕様書がある。設計書や仕様書は、ソフトウェアの開発時だけでなく、その後のソフトウェアの維持管理においても重要であるため、その管理システムの電子化が進み、電子文書管理システムが開発されている。一方、会議の議事録や検討資料は、再利用されることは少なく、電子化され有効な知識として活用

されていることは少ない。しかし、開発資料には、開発に関する知識やノウハウ、さらに開発内容の決定までの経緯が記述されており、非常に重要な資料である。特に、ソフトウェアの開発が長期間、段階的に行われ、機能拡充が多い場合に重要になる。さらに、担当者が頻繁に入れ替わり、システムに関する知識が少ない担当者が加わるプロジェクトにおいては、議事録や検討資料が有効な知識獲得手段となる。このため、議事録や検討資料も含めた電子文書管理システムが必要である。

このような会議の議事録や検討資料を含めた文書管理システムとして、文献 [1] のシステムがある。このシステムでは、登録作業以降の処理を自動化することで運用管理の工数を軽減させている。しかし、このシステムでは、文書を登録するために、煩雑な命名規則に従ってファイル名を付け、種類毎の登録位置に手で文書を置かなければならない。また、登録者は、システム内部の文書格納構造まで知っていなければ、登録することができない。そのため、登録作業の工数が非常に多くなってしまい、問題である。結果的に、情報共有のために多くの時間を費やさなければならないため、情報共有の効果が上げられていないのが現状である。

そこで、インターネットを利用した代表的なサービスとして、近年、急速に普及している電子メール(以下 メール)に注目する。メールは、遠隔の相手と非同期に通信を行う代表的な通信手段であり、郵便に比べ、非常に速く届き、即時性がある。また、電話のように相手の都合に合わせる必要がないため、自分の好きな時間にメールを送信できる特徴を持つ。これらの特徴から、メールは、通知や連絡の便利な手段として多くの人々に利用されている。また、現在では、MIME(Multipurpose Internet Mail Extensions)によって、画像や音声といったテキスト以外のデータをメールに添付して容易に送信できるようになっている。つまり、メールは一般的な電子文書やデータの受渡し手段としても広く普及している。

このように、我々の普段の生活に浸透し、一般的な電子文書を添付文書として容易に送信できる機能を持つメールを利用する。つまり、メールを利用して、電子文書管理システムへの文書登録を単純化し、登録者の登録の手間を少なくすることを考える。具体的には、登録者は、登録する文書をメールに添付して送信するだけでよいようにする。これにより、登録者は、普段のメール操作のみで文書の登録が可能となり、登録作業の手間が非常に少なくなる。また、メールを利用することで、出張先などの遠隔からでも容易に登録が可能になる。しかし、その反面、悪意のある人によるメールや SPAM メールなどによって、システムは対象外のメールを受信してしまう危険性がある。そこで、各登録者のアカウント管理を行い、利用者を認証する機能が必要と

なる。本稿では、このメールによる文書登録を可能にした電子文書管理システムについて述べる。

2 電子文書管理システム

2.1 要求条件

電子文書管理システムとは、ソフトウェア開発などにおける大量の文書を効率よく管理し、必要なときに知識として取り出して、有効活用することを目的としたシステムである。電子文書管理システムへの基本的な要求としては、以下のものがある。

(要求 1) システムへの文書登録が容易である

(要求 2) どこからでも手軽に文書を閲覧することができる

(要求 3) 目的の文書を探しやすい

(要求 4) システムの利用者を制限できる

これらの各要求に対する対処として、以下の方法を考える。

(対処 1) メールを利用した文書登録を可能にする

(対処 2) ユーザインタフェースに Web ブラウザを利用する

(対処 3) インターネット上での検索機能を提供する

(対処 4) アカウント管理機能を提供する

以降の節で、それぞれの要求を満たすための機能について述べる。

2.2 システムの機能

2.1 節で示したように、本システムでは、以下の機能を提供する。

(1) メールを利用した登録機能

(2) 検索機能

(3) アカウント管理機能

各機能の概要を以降の節で述べる。

2.2.1 メールを利用した文書登録機能

1章で述べた、文献 [1] の文書管理システムは、登録作業が非常に煩雑である。登録者は、登録時に全てのテキストファイルや画像ファイルのファイル名を命名規則に従って変更しなければならない。さらに、種類毎の登録位置に手で文書を置かなければならない。したがって、登録者は、システム内部の文書格納構造まで意識する必要がある。

そこで、この問題を 2.1 節の(対処 1)で解決する。具体的には、Tyn メールシステム^[2]の基本機構を利用し、登録作業を単純化する手法を考える。Tyn

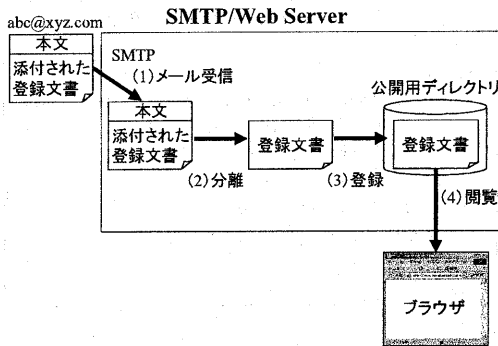


図 1 基本機構

メールシステムとは、メールの普及に伴う受信メール数の増加、画像や PDF といった添付文書の増加によるメールの大きさの増加により、低速回線下での通信時間が長大化する問題を解決する目的で構築されたシステムである。Tyn メールシステムの基本機構は、受信した添付文書付きメールから添付文書を分離して Web サーバ上に格納し、メールには添付文書の格納位置を URL として追加するものである。本文書管理システムでは、この受信した添付文書付きメールから添付文書を分離して Web サーバ上に格納する機構に注目する。Tyn メールシステムを利用した本システムの基本機構を図 1 に示し、以下に説明する。

- (1) システムは、登録者が送信した添付文書付きメールを受信する
- (2) システムは、受信した添付文書付きメールから添付文書、つまり登録文書を分離する
- (3) システムは、分離した登録文書を適切な位置に格納し、登録する
- (4) 閲覧者は、Web ブラウザを用いて登録された文書を検索・閲覧する

以上の機構により、登録者は、登録する文書をメールに添付して送信するだけでよくなるため、登録の手間を非常に少なくすることができる。また、登録者は、システム内部の文書格納構造を知る必要は全くない。なお、提案するシステムでは、メールによる登録作業以降の文書の分類処理や公開のための処理を自動化する。

2.2.2 検索機能

登録された文書から目的の情報を取得して活用するために、インターネット上での Web を利用した検索機能を提供する。検索には、検索語によるキーワード検索、属性検索、及び全文検索がある。キーワードとは、文書の内容を表す象徴的な単語であり、キーワード検索を可能にするには、あらかじめ文書にキーワードを設定しなければならない。しかし、この処理は、システムの運用管理の工数増加につながる。同様のことが属性についても言える。そこで、本システムではこれらの設定を行わず、全文検索を行う。

2.2.3 アカウント管理機能

メールによる登録を可能にすることで、登録作業の手間は非常に少なくなり、効率的になる。しかし、メールを利用するため、悪意のある人によるメールや SPAM メールなどによって、システムが予期せぬメールを受信する危険性があり、問題である。そこで、本システムでは、アカウント管理を行い、利用者を認証する機能を提供する。また、アカウントの発行、アカウント削除、ユーザ登録情報の変更などのアカウント管理に関する機能は、システム管理者にのみ提供されるようにし、各登録者が自由に行うことはできないようにすることで安全性を高める。

3 電子文書管理システムの設計

本章では、メールを利用した電子文書管理システムの設計について詳細に述べる。ここで想定する文書は、ソフトウェア開発時に作成する文書である。具体的には、打ち合わせの検討資料や議事録などの開発資料、設計の方針や機能を示す設計書、および利用方法示す仕様書を登録文書として想定している。

3.1 システム全体の処理の流れ

3.1.1 システムの利用者

システムの利用者は、以下のように分類される。

[登録者] システムに文書を登録する者

[閲覧者] 登録された文書を検索・閲覧する者

[システム管理者] アカウント管理やデータのバックアップを行う者

閲覧者以外には、アカウントが発行され、利用者認証が行われる。

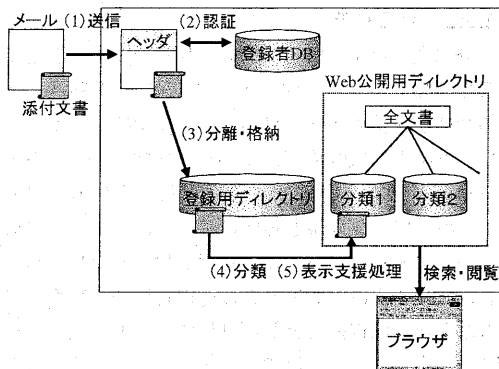


図2 処理の流れ

3.1.2 処理の流れ

本システムの大まかな処理の流れを図2に示し、以下に説明する。

- (1) 登録者が送信した登録文書付きメールを受信する
- (2) メールヘッダ情報を基に利用者認証を行う
- (3) 認証後、登録する文書を分離し、登録用ディレクトリに格納する
- (4) 格納された文書を適切な分類先へ分類する
- (5) 分類された文書をWebで表示可能にするための表示支援処理を行う

以降では、各処理について詳細に述べる。

3.2 メールを利用した登録処理

3.2.1 登録文書の形式

メールを利用して文書を登録する際に必要なものは二つあり、一つは登録する文書自身である。ここで、登録する文書とは、関連するテキストファイルや画像ファイルなどをまとめたファイルの集まりである。各登録者は、これらの登録すべきファイルからなる文書を全て一つのディレクトリに含めて圧縮し、メールに添付する。その際のディレクトリ名は、他の登録文書と重複しないように一意にする必要がある。さらに、本システムでは、文書を適切な分類先へ分類する際にこのディレクトリ名を利用するため、ディレクトリの命名規則を定めておく必要がある。命名規則は登録する文書の種類によって異なる。例えば、議事録や検討資料の場合は、作成年月日+資料番号とする。なお、ディレクトリ内のファイル名は任意である。また、圧縮形式として利

```
<?xml version=1.0 encoding="EUC=JP"?>
<xtender>
  <title>Tyn Document Management System</title>
  <date>2002年9月13日</date>
  <author>矢野大介</author>
  <id>20020913_1</id>
  <master>master.tex</master>
  <category>meeting</category>
  <path> </path>
</xtender>
```

図3 プロパティファイルの書式

用可能な形式は、tar, tar.gz, gz, zip である。

もう一つの必要なものは、プロパティファイルである。プロパティファイルとは、図3に示すXMLファイルである。このプロパティファイルは以下の情報を持つ。

- (title) 登録する文書、資料の題名
- (date) 作成年月日
- (author) 作成者
- (id) 文書ディレクトリ名に対応した一意な識別子
- (master) 文書ディレクトリ中で中心となるファイル名
- (category) 文書の種類
- (path) 現在の文書自身の位置 (システムが自動設定する)

登録作業以降、公開までの処理の自動化は、このプロパティファイルのみを参照することで行う。

3.2.2 メールの書式

登録者が、実際にメールを利用して文書を登録する様子を図4に示す。また、図4で、登録者が実際に操作すべき箇所を表1に示し、以下に説明する。登録の際、宛先ヘッダ (To) には特定のアドレスを入力する。この特定の宛先において、本システムが起動される。また、件名ヘッダ (Subject) には、各登録者に発行されている登録者IDを入力する。件名ヘッダの値は、登録者を認証する際に利用される。本文には、図4のように、図3で示したプロパティファイルの内容を記入する。システムは、この本文の情報からプロパティファイルを生成し、利用することで、登録作業以降の処理を自動化する。さらに、利用可能な形式で圧縮した登録文書をメールに添付する。それ以外の操作は、通常のメール操作

表 1 メール の 書 式

入力項目	内容
To	固定
Subject	登録者 ID
本文	プロパティファイルの内容 (1行1要素値, タグ不要)
添付文書	資料入りのフォルダを tar.gz あるいは zip で固めて添付

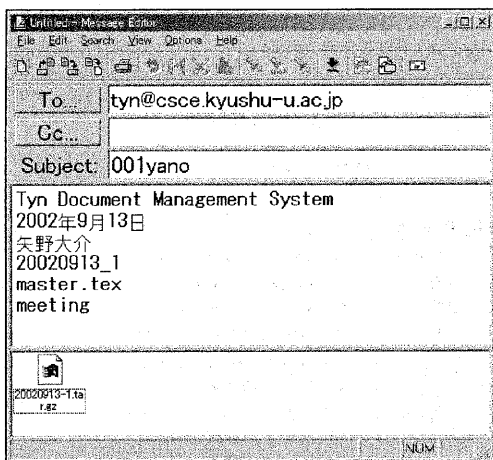


図 4 メールによる登録画面

と同じである。

3.2.3 文書格納構造と分類処理

本システムの文書格納構造を図5に示す。全文書は、文書の種類毎に分類され、各種類は、それぞれの特徴に合わせてさらに細かいカテゴリへ分類される。例えば、全文書は、打ち合わせの検討資料や議事録などの開発資料、設計書、仕様書にそれぞれ分類される。また、登録用のディレクトリも同階層に設置している。開発資料の場合、さらに年毎に分類されている。

登録する文書は、登録用ディレクトリに格納され、その後、各文書のプロパティファイルに従って適切な位置へと移動される。例えば、登録する文書が打ち合わせの検討資料や議事録などの開発資料の場合、図5において、開発資料ディレクトリ中の年ディレクトリを決定し、文書を登録用ディレクトリから移動させることになる。また、移動先に同じ名前のディレクトリがすでに存在していないかどうかを検査する必要がある。

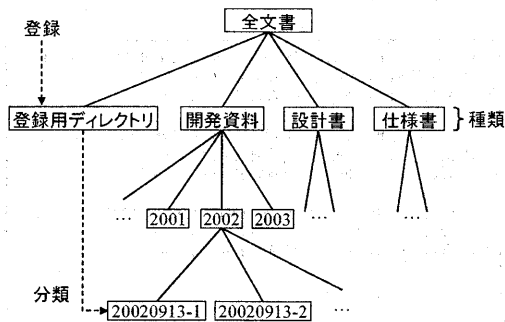


図 5 文書格納構造

3.2.4 表示支援処理

表示支援処理では、文書の形式変換と関連文書間のリンクの設定を行う。まず、文書の形式変換では、適切な位置に分類された文書に対し、その文書のファイル形式を認識し、変換の必要性を判断する。変換の必要があれば、Webで表示可能な形式へ変換する。例えば、対象の文書がTexファイルやEPSファイルの場合は、それぞれHTMLファイルやGIFファイルへ変換する。

次に、閲覧者が、形式変換後の文書を閲覧する際に、関連する文書を系統立てて表示できるようにするために、関連文書間のリンクを設定しておく。この関連文書間のリンクを静的に設定したHTMLファイルをリンクファイルと名付ける。開発資料におけるリンクファイルの様子を図6に示す。本システムでは、一回のミーティングにつき、議事録は一つ、関連資料は複数と想定する。また、リンクファイルは各年に一つである。

図6に示すように、各回のミーティングにおける議事録や検討資料へのリンクを作成日順に並べたものをリンクファイルとする。リンクファイルでは、各資料の表題を表示する。各表題は各文書のプロパティファイルから取得することができる。また、議

表 2 検査規則

検査項目	記述形式	条件
作成年月日	YYYYMMDD	YYYY ≥ 1996, 01 ≤ MM ≤ 12, 01 ≤ DD ≤ 31
版	verX.Y	0 ≤ X, 0 ≤ Y
マスターファイルの文書形式	.XXXX	XXXX = tex,txt,doc,pdf,ps,html
文書の種類	XXXXX	XXXXX = meeting,design,specification

```

<h2><a href="http://.../zzz">第5回議事録(2002年9月13日)</a></h2>
<h3>資料:<a href="http://.../">資料名5-1</a></h3>
<h3>資料:<a href="http://.../">資料名5-2</a></h3>

<h2><a href="http://.../yyy">第4回議事録(2002年9月6日)</a></h2>
<h3>資料:<a href="http://.../">資料名4-1</a></h3>
<h3>資料:<a href="http://.../">資料名4-2</a></h3>

<h2><a href="http://.../xxx">第3回議事録(2002年8月30日)</a></h2>
<h3>資料:<a href="http://.../">資料名3-1</a></h3>
<h3>資料:<a href="http://.../">資料名3-2</a></h3>

.
.
.
    
```

図 6 リンクファイル

事録や資料が追加登録されたときは、対応するリンクファイルを再構築しておく。この処理により、閲覧時には静的に作成した HTML ファイルを表示するだけでよいため、表示処理時間が短縮される。

3.2.5 検査項目

文書と共に登録されるプロパティファイルは、登録から公開までの処理の自動化に利用されるため、誤りがあるてはならない。したがって、内容を文書登録時に厳しく検査しておく必要がある。そこで、検査規則を表 2 のように規定した。まず、必要とする全ての要素が存在するかどうかを検査した後、表 2 の検査を行う。まず、プロパティファイルの (id) から、作成年月日または版を検査する。作成年月日は、実際に存在する年月日であることを検査する。具体的には、年は最初の文書が作られた年以降であり、月は 1 から 12 の値をとり、日は 1 から 31 の値をとる。版は、実際に存在する版番号であることを検査する。また、マスターファイルの文書形式が、本システムで扱える文書形式に含まれることを検査する。さらに、文書の種類が、本システムで対象としているものであるかを検査する。一つでも検査違反項目が存在すれば、直ちにその旨のメッセージを



図 7 検索・閲覧インタフェース

登録者に返信する。

3.2.6 実行契機

文書を登録ディレクトリに格納した後の、分類処理、表示支援処理の実行契機として、定期的、Web参照時、及び登録時の三つが考えられる。定期的に行う場合、Web から検索・閲覧する際に最新の内容を表示できない可能性があり、問題である。Web参照時に行う場合、未処理の文書が多ければ、処理に時間がかかり、Web 表示に時間がかかってしまう。したがって、分類処理、表示支援処理は登録時に行うことにする。

3.3 検索処理

登録者が登録を終えて、公開された文書は、閲覧者が自由に閲覧することができる。文書を検索する方法は、キーワード入力による全文検索と分類に基

```

<?xml version=1.0 encoding="EUC=JP"?>

<registrants>
  <registrant>
    <id>001yano</id>
    <name>矢野大介</name>
    <password>encrypted string</password>
    <address>d_yano@xx.jp</address>
  </registrant>

  <registrant>
    <id>002nom</id>
    <name>乃村能成</name>
    <password>encrypted string</password>
    <address>nom@xx.jp</address>
  </registrant>
  . . .
</registrants>

```

図 8 アカウントデータベース

づいた検索の二通りある。

図 7 に検索・閲覧インタフェースを示す。文書のキーワード入力による全文検索は、閲覧者がキーワードを文書全文検索システムに入力することによって、そのキーワードを含む文書の一覧を提示する。

分類に基づいた検索を利用する場合は、開発資料の作成年や設計書の版などを選択し、リンクをたどることによって、目的の文書を検索することができる。なお、表示するリンクファイルは静的な HTML ファイルとして公開されているため、文書の追加があったときは、対応するリンクファイルを再構築しておく。

3.4 アカウント管理

3.4.1 システム利用者の制限

メールによる登録を可能にしたことで、登録先アドレスさえ分かれば、誰でもシステムに文書を送信することが可能になり、不正なメールがシステムに送信される危険性がでてくる。そこで、本システムでは、システムの利用者にアカウントを発行し、登録時に利用者を認証する。

なお、認証成功後のメールに対しても、メール書式の厳重な検査を行うことで、システムに不正な文

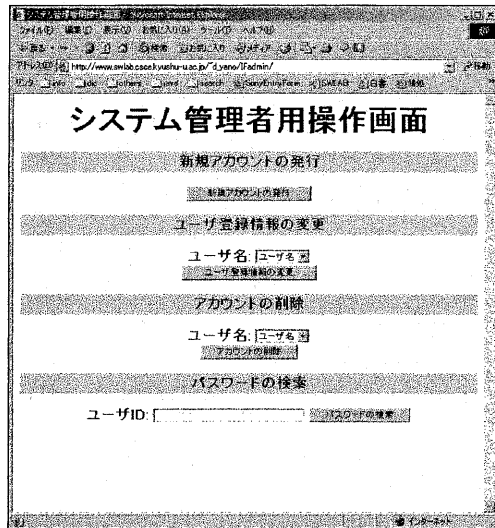


図 9 システム管理者インタフェース

書に登録されることはないと考えられる。

3.4.2 アカウント管理機能

図 8 にアカウントデータベースの内容を示す。各個人の登録情報は以下の構成になっている。

- (id) 利用者 ID
- (name) 利用者名
- (password) パスワード
- (address) メールアドレス

登録時の利用者認証では、図 8 の情報を以下のように利用する。

- (1) 受信したメールのサブジェクト (Subject) から利用者 ID を取得し、図 8 であらかじめ登録されている利用者の (id) と比較する。
- (2) 該当する利用者が存在すれば、受信したメールの送信者メールアドレス (From) とその利用者の (address) を比較する。

また、システム管理者は、図 8 のデータベースに対して、新規アカウントの発行、アカウントの削除、登録情報の変更、パスワードの検索等の操作を行うことができる。その際に、(name) や (password) も利用する。なお、データベース中のパスワードは暗号化されたものが記入される。アカウントデータベースの保守を行うシステム管理者のユーザインタフェースを図 9 に示す。

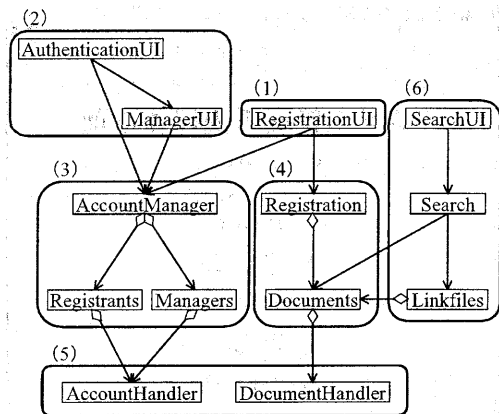


図 10 システムアーキテクチャ

3.5 システムアーキテクチャ

図 10 に、本システムの簡略化した図を UML^[3] に基づいたクラス図を用いて示す。以下で、各クラスを役割別に分け、その概要を説明する。なお、図中の囲みは、各役割に対応するクラスを区別するために加えたものであり、UML に基づいた表記法ではない。

(1) 登録者支援部

RegistrationUI は、各登録者がシステムに文書を登録する場合のメールインタフェースである。メールから添付文書を分離し、文書処理部に渡す。

(2) システム管理者支援部

ManagerUI は、システム管理者のためのユーザインタフェースである。ユーザ認証インタフェース AuthenticationUI による認証が成立した後、ManagerUI が利用可能となる。

(3) アカウント管理部

AccountManager は、登録者及びシステム管理者のアカウント管理に関するインタフェースである。アカウントに関する実際の処理は、Registrants や Managers に任せられている。

(4) 文書処理部

Registration は、文書登録処理に関するインタフェースである。文書の登録、分類、公開のための表示支援処理を文書に対して行う。文書登録に関する実際の処理は、Documents に任せられている。

(5) XML 文書処理部

AccountHandler や DocumentHandler は、アカウントデータベースやプロパティファイルなどの XML 文書を他のクラスから取り扱うためのインタフェースである。

(6) 文書公開部

SearchUI は、公開されている文書を検索・閲覧させるためのインタフェースである。Linkfiles は、分類に基づく検索を可能にするためのリンクファイルを生成するクラスである。

4 おわりに

メールを利用することで文書管理システムへの文書登録作業を簡単化するシステムについて述べた。本システムでは、メール受信以降の登録処理から文書公開のための処理までを自動化しているため、登録者は、登録したい文書をメールに添付して送信するだけで良い。また、本システムでは、Web を利用した全文検索や分類に基づく検索を提供しているため、どこからでも手軽に文書を閲覧することができる。さらに、各登録者にはアカウントを発行して登録時に利用者認証を行うため、システムへの不正なメールを排除することができる。

今後の課題として、本システムの実装がある。さらに、実装後、実際に運用し、問題がある点を適宜対処していく必要がある。

参考文献

- [1] 川崎 信介, 谷口秀夫, “運用管理の工数軽減を目指した電子文書管理システム,” 火の国情報シンポジウム 2001, pp.47-54(2001.3) 情報処理学会九州支部 火の国情報シンポジウム 2001.
- [2] 矢野 大介, 乃村 能成, 谷口 秀夫, “Tyn メールシステムの評価とセキュリティ向上策,” マルチメディア・分散・協調とモバイル (DICOMO 2002) シンポジウム 論文集, Vol. 2002, No.9, pp.73-76, Jul, 2002.
- [3] Grady Booch 著, 羽生田 栄一 監訳, “UML ユーザーガイド”, ピアソン・エデュケーション, 1999.