
コンポーネント・ベースのドキュメント・ソリューション製品の開発

Development of Component-Based Software for Document Solution

阿久津 隆* 江畑 潤* 小林 博之* 山田 信* 五條 知己*
Takashi AKUTSU Jun EBATA Hiroyuki KOBAYASHI Makoto YAMADA Tomomi GOJO

藤本 潤一郎*
Jun-ichiroh FUJIMOTO

要 旨

リコーのドキュメント・ハイウェイ(DH)のコンセプトを実現し、文書の作成から保管、検索、印刷、再利用にいたるまでの一貫したトータルなドキュメント・システムを開発した。これは、コンポーネント・ベースで、いくつかの機能モジュールの集合体として製品が構成されている。その結果、(1)機能の拡張性がある、(2)必要に応じた機能の追加が可能である、(3)いろいろな機能が同じユーザ・インターフェースで利用できるなどのユーザにとってのメリットのほか、開発効率を向上させる狙いもある。ここでは、コンポーネント・ベースの製品開発の特徴と、開発された3つの製品、さらに、この製品が目指す「オープンとアプライアンス」がどのように実現されているかを紹介する。

ABSTRACT

A Total Document System, which actualizes the Ricoh Document Highway concept, has been developed. This system supports the entire document process, from creation, through searching, printing and re-use. Each product within the system was assembled from several function-component modules. This development method has the following benefits: 1. extendable functions, 2. easy addition of new functions, 3. use of different functions via the same design portal. In addition, it increases the efficiency of development. This article introduces this component-based development method, three products which were developed using this method, as well as how the concept "Open architecture & Appliance" was realized in the total system.

* 画像システム事業本部P&S事業部 システムソリューションセンター
System Solution Center P&S Business Division Imaging System Business Group

1. 背景と目的

オフィス・オートメーション(OA)という言葉と共に、オフィス内の業務が見直され、さらに、近年の環境資源対策とも合わせて、急激な紙文書の電子化が進んできている。当社でもこれまでに、Intranet型共有文書管理システムである「LIFISA」やイメージ配信システム「リモートSCAN」、ドキュメントポータルソフトウェア「RidocDesk」などをそれぞれ独立に開発してきた。

一方、近年、本格的ブロードバンド時代到来が叫ばれ、これにともなって、これまでの独立した業務用機器から、ネットワーク上でのワークフローを考慮した機能の必要性が高まっている。当社の強みの1つに、自社内で画像機器を開発し、お客様に提供し続けていることがある。これに加え、先に述べたドキュメント・ソリューション・ソフトウェアの開発/販売、さらにはそれによって得られたお客様の声を活かし、ドキュメントの作成から保管、検索、印刷、再利用にいたるまでの一貫したトータルなドキュメント・システムを開発した。この中心となるコンセプトがドキュメント・ハイウェイ(DH)であり、これについては、本誌別項に譲るが、本稿ではこのコンセプトに基づいて開発した製品群の報告をする。

この製品の特徴の1つは、過去にこの種の製品としては類を見ない、コンポーネントの組み合わせで製品が構成されていることである。これにより、必要に応じたコンポーネントの追加で機能の拡張性が図られる。さらに、ユーザと機器の接点、つまりユーザ/I/Fもまた、一つのコンポーネントと考え、拡張される機能を含め、全ての機能が同じ画面から利用できるというメリットも持たせてある。

ここでは、第2のOA(オープン&アプライアンス)をキーワードに、データのフォーマットなどを意識することなく、簡単にデータ交換を行うなど今後の製品の基盤となるプラットフォーム製品の開発について述べる。

また、各コンポーネントが同一サーバーに同居、負荷分散のために分散サーバー構成が可能、さらには、個別最適を犠牲にせずに拡張性を考慮し、全体最適を目指した開発をした。

Fig.1は、ネットワーク環境でのコンポーネントの追加と、その際のソリューション(機能)の拡張性を示すものである。

図では、「文書ポータル」から「新世代デジタルネットワーク融合機(imagio Neo)」に蓄積されているドキュメントに、アクセスできることを基本機能として、それに、ネットワークを通じた配信機能、保管や検索の機能など、必要に応じた追加機能を示している。

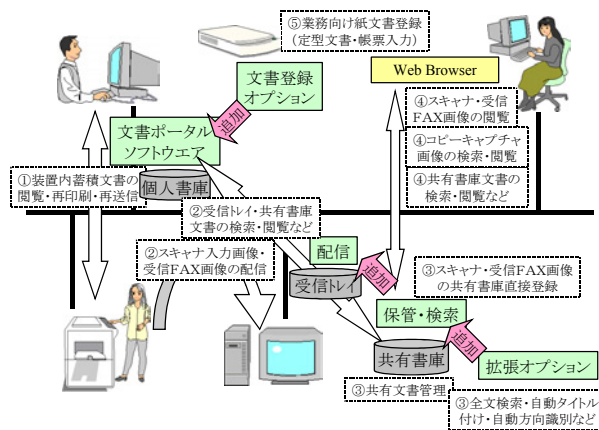


Fig.1 Expanding your system by adding components

2. 全体の構成

Fig.2に、ネットワーク環境におけるコンポーネントの論理的な構成図を示している。

主なコンポーネントとしては、デスクトップ、Webデスクトップ、入力、出力、保管・検索、配信、拡張オプションで構成される。デスクトップ、Webデスクトップはドキュメントのポータルソフトウェアであり、入力として新世代デジタルネットワーク融合機(imagio Neo)、出力としてはimagio Neoおよび新世代レーザープリンター(RPCSドライバー対応プリンター)を考える。配信するコンポーネントは、入力された画像をメールやクライアントなどへ配信する。保管・検索はワークグループ規模向けのコンポーネント(Dm-WG)と企業内の部署レベルもしくはそれ以上の規模向けのコンポーネント(Dm-DV)がある。拡張オプションは保管・検索や配信コンポーネントに付加価値を提供するコンポーネントである。

各コンポーネントの詳細は次章で述べる。この構成での特徴の1つとして、必要に応じてコンポーネント間の結合度の異なるものを採用していることがある。全体のメインのI/Fとしては結合度の低いHTTP、XMLを採用、一方、図では触れていないがユーザーインターアクションがある部分は、処理速度(レスポンス)を優先し、結合度が高いDCOM

(Distributed Component Object Model)を採用している。

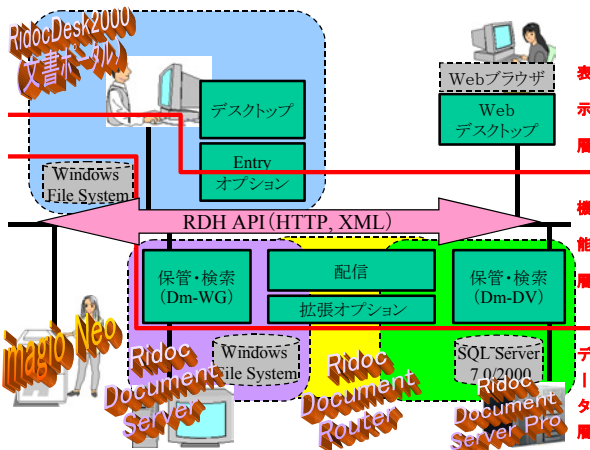


Fig.2 Component relationship

3. 機能コンポーネント

3-1 デスクトップ

デスクトップコンポーネントはリコーの文書管理や機器に対するドキュメントポータルと位置付けられる統合操作アプリケーションである。ネットワーク上にある保管・検索コンポーネントへの登録/検索/編集を行なうクライアントとしての機能と、プリンタやスキャナ、ファックスなどの機器の文書入出力アプリケーションとしての機能を併せ持っている。Fig.3に、画面例を示す。

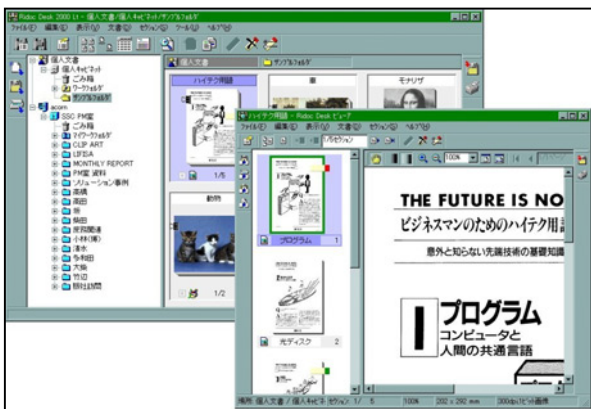


Fig.3 Sample windows

デスクトップで拡張性を確保するための、プラグインの構成を、Fig.4に示す。以下、各プラグインについて説明する。

3-1-1 入出力プラグイン

多種多様な入出力機器に対応するため、プラグイン構成を採用した。コア部と入出力プラグイン間は、文書コンテンツデータのExport/Importのみの非常にシンプルなI/Fであり、入出力の詳細な設定画面やドライバーのハンドリングなど各入出力機器に依存する処理はプラグイン内に実装している。これにより、各機能の変更や、新たな機器への接続の拡張がコアモジュールを変更せずに可能となった。

3-1-2 文書管理プラグイン

文書の格納庫である文書ストレージとの接続は、文書管理プラグイン構成になっている。各文書ストレージに依存する処理はプラグイン内で行ない、コア部はフォルダ階層の操作や文書の表示などストレージ非依存の基本的な機能を提供している。文書管理プラグインのI/FはC++クラスライブラリで実装したオブジェクトモデルであり、キャビネットやフォルダ、ドキュメントなどのオブジェクトとそのメソッドを定義している。各ストレージの能力差はプラグインからCapability情報として取得し、コア部ではメニューを半輝度表示にするなどの制御を行う。

3-1-3 拡張機能プラグイン

一度に大量の文書をExport/Importする機能を着脱可能な機能拡張プラグインとして実装し、機能を容易に拡張できるようにしている。例としては以下のものがある。

- CSV書出し：文書管理フォルダ内の文書や検索結果の文書のメタ情報をCSV形式ファイルに書き出す。
- HTML書出し：フォルダ階層や文書のサムネール/コンテンツを一般のWebブラウザで参照可能なHTML形式で書き出す。
- Entryオプション：スキャナから取り込んだ画像に対してOCR処理を施し、自動でフォームを認識し文書のメタ情報を抽出し登録する。

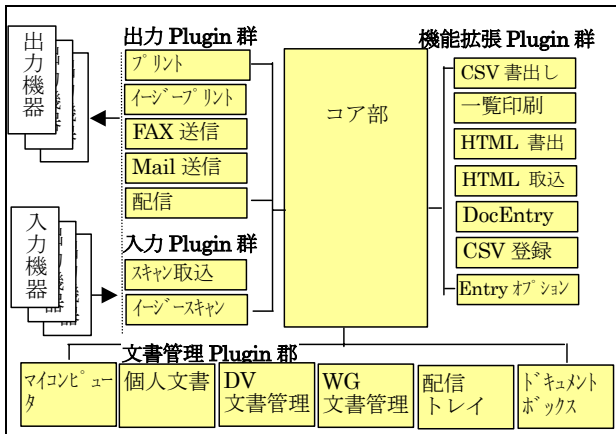


Fig.4 The Desktop composed of several Plug-ins

3-2 配信

3-2-1 装置とシステムの橋渡し

デジタル複合機をはじめ、ネットワークと融合し多様なデジタルデータを生成・転送する装置が多種に渡り出現している。また、電子メールなど様々なサービスやプロトコルを介して授受される情報は、その方式もデータ種も増加の一途である。これらの電子データを、文書管理システムに登録したり、別のプロトコルを使って送受信するには、その手間とコスト、あるいは不統一な手段や操作性が問題として浮上する。

配信コンポーネントは、データの作り手・受け手の仲介役となり、装置やシステム間の効果的な連携を実現する。その内部は、データの作り手である装置やプロトコルの窓口となる「入力プラグイン」群、OCRやタイトル・キーワード抽出を提供する拡張オプションコンポーネントを起動する付加処理サービス群、文書管理システムや各種プロトコルを用いてデータを配信する「出力プラグイン」群からなる。

3-2-2 プラグインと配信処理

配信コンポーネントの中核となる配信エンジンは、内部管理するアドレス帳(あて先の集合)をユーザに提供する。これらは、たとえばスキャナの操作パネルなどに表示され、選択される。選択されたあて先情報とスキャンされた画像データは、XMLなどの形に加工されて入力プラグインへ送られる。受信FAXやメールからの入力など、ユーザの操作が介入しない場合もあるが、各種の通信情報などから決められたルール

にしたがって適切なあて先にマッピングされる。一つのあて先には、複数の出力プラグインへの配送処理を設定する。これを配信スクリプトと呼ぶ。入力プラグインから入ってくる電子データは、必要な付加処理やデータ加工が行なわれ、決定されたあて先の配信スクリプトに従って各種のシステムへ配送される。今後増加する装置やシステムへの対応はプラグインの拡充により行われ、既存リソースや操作性・管理手段を損なう事なくシステムの移行・拡張を可能にしている。

Fig.5に、配信プラグインの構成を示す。

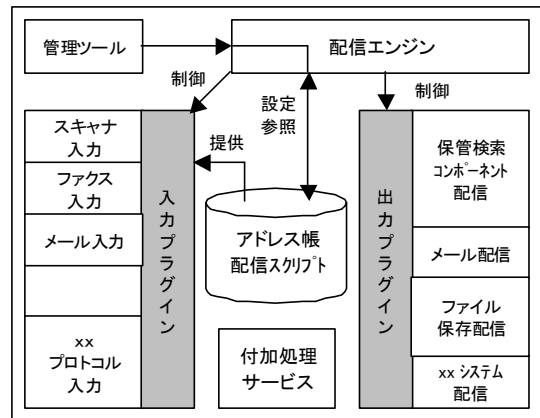


Fig.5 The Distributor composed of several Plug-ins

3-3 保管・検索

保管・検索コンポーネントはDm-WG、Dm-DVの二種類を用意してあり、プラットフォームとして利用する際には規模にあわせて構成に組み込む。機能的にはDm-WGはDm-DVのサブセットとなっている。基本機能としては、文書の登録、フォルダーによる文書の分類、サムネール自動作成、検索、全文検索、アクセスログ記録、等がある。

Dm-DVではアクセス権管理、文書のバージョン管理等の機能を持つ。拡張オプションコンポーネントには、文書に対するPDFデータの自動作成、(全文検索用)テキストデータの自動抽出、重要文の自動抽出、文書方向自動判別、サーバー印刷等の機能がある。

Fig.6にDm-WGの、Fig.7にDm-DVの構成図を示す。

Dm-WGはワークグループ規模の文書管理を効率的に行うことを目的とし、パフォーマンスと消費リソースのバランス、及び日常管理の容易さを重視して開発した。一方Dm-DVは企業内の部署レベル、もしくはそれ以上の規模での文書管理

に適用するためパフォーマンスとスケーラビリティを重視した構成としている。

インターフェイスにはDCOMを採用している。クライアントPCもしくはWebサーバーとの通信にはCOMのマーシャリング機構を利用してデータ交換を行う。配信コンポーネントとの通信や保管・検索コンポーネント同士で通信を行う場合には扱うデータがオブジェクト単位となる事が多いため、情報をXML化した上で交換する方式を採っている。

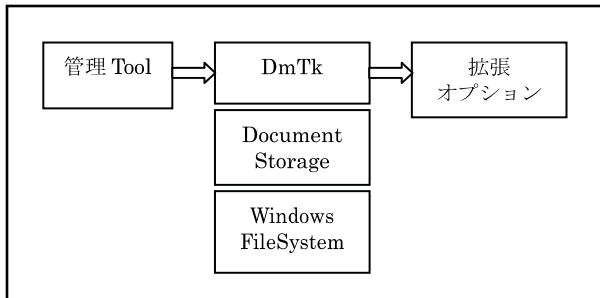


Fig.6 The Structure of Dm-WG

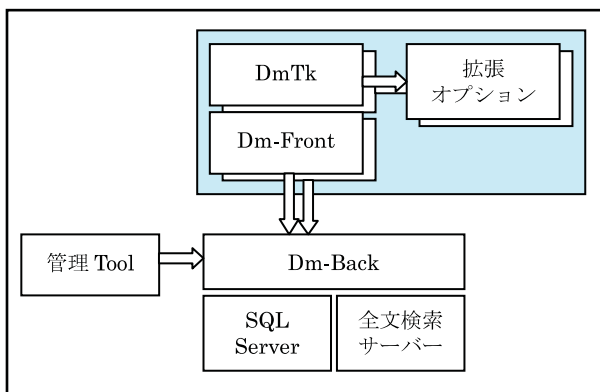


Fig.7 The Structure of Dm-DV

3-4 Webデスクトップ

Webデスクトップコンポーネントは、配信や保管・検索コンポーネントで管理されている文書の操作をWebブラウザで行うためのものである。汎用のWebブラウザでの表示を可能にするためにオープンな技術であるHTML、JavaScriptを採用している。接続先の機能に依存するユーザーI/F部と、文書ハンドリングのロジック部とを分離した二階層の構成としている。ユーザーI/F部はMicrosoftのASP(Active Server Pages)モジュールであり、ロジック部はC++言語/Script言語の双方から呼び出し可能なDual I/Fを採用した。

4. 製品の特徴

4-1 各製品を構成する機能コンポーネント

今回開発したRidoc Document Systemの各製品のコンポーネント構成とその特徴を説明する。

4-1-1 Ridoc Desk 2000

Ridoc Desk 2000はローカルディスクに保存された個人文書の管理や、文書管理サーバーのクライアント、入出力機器のハンドリングを行う統合的な文書操作アプリケーションである。デスクトップコンポーネント単体で構成され、文書の検索/表示などにおける統一したユーザーI/Fを提供し、さらに入出力機器と連携して付加価値の高い印刷や画像のスキヤンを実現している。

4-1-2 Ridoc Document Router

Ridoc Document Routerはimagio Neoから読み取ったスキヤン文書やファックス受信文書あるいは文書管理サーバーに保管されている文書を配信する文書ルーティングソフトウェア製品である。配信コンポーネントをコアとして、配信トレイ管理に保管・検索コンポーネント、配信トレイ内の文書操作にデスクトップコンポーネントで構成されている。スキヤン/FAX文書をトレイに電子データとして保管したり、メールでダイレクトに配信したり、文書管理サーバーへ直接登録するなどオフィスのペーパーレス化を実現している。

4-1-3 Ridoc Document Server

Ridoc Document Serverはワークグループ向けの文書管理ソフトウェア製品である。主に保管・検索(WG向け)、配信、デスクトップの三つのコンポーネントから構成される。キャビネット-フォルダ階層で文書を分類し、パスワードによるアクセス管理や全文検索などの機能を持つ。

4-1-4 Ridoc Document Server Pro

Ridoc Document Server Proは企業内部署あるいはそれ以上の規模向けの文書管理ソフトウェア製品である。主に保管・検索(DV向け)、配信、デスクトップの三つのコンポーネントから構成される。ユーザー認証や文書ごとのセキュリティ、

バージョン管理、高速全文検索など文書管理として求められる機能を網羅している。

4-2 機器との親和性

当社の画像機器との主な連携機能について説明する。

4-2-1 imagio Neoドキュメントボックス操作

imagio Neoは新アーキテクチャに基づく新しいデジタル融合機である。imagio Neoは本体内のハードディスクにコピーやプリント画像をキャプチャし蓄積するドキュメントボックス機能がある。Ridoc Desk 2000からドキュメントボックス内の文書を閲覧・検索することができ、目的の文書を再印刷／再ファックス送信することができる。imagio Neoとの通信にはHTTPプロトコルを使用し、データ交換には拡張性の高いXMLを採用している。また、ドキュメントボックス内にはリコー独自の高画質フォーマットで格納されているが、Ridoc Deskから外部に書出しする際にはソフトウェアによる高速解凍でOpenなフォーマット(TIFF)に変換する。

4-2-2 一括印刷・一括ファックス送信

通常、複数のファイルを出力する場合は、ファイル単位でジョブが別れるため、ステーブルなどのフィニッシング処理がファイルごとに適用されてしまう。またファックス送信ではファイルごとに回線を使用し転送される。RidocDeskではリコーのプリンタードライバー(RPDL, RPCS)やPC-FAXドライバーと連携し、複数のアプリケーションデータやイメージデータを直接プリンター／ファックスに流さず、中間形式ファイルとして一時的に蓄え、これらを束ねて一つのジョブとして出力する機能を持っている。これにより、ステーブルやパンチなどのフィニッシング処理が複数ファイルデータにまたがって一括して行える。またファックスでは一度の通信で一括して送信が可能である。

4-2-3 サーバー印刷

文書管理サーバーに登録されている文書を、そのサーバーにインストールされているプリンタードライバー(RPCS)を用いて、そのサーバーから直接プリンターに出力する。クライアントにデータを引き上げてからクライアントのプリンタードライバーを使って印刷する流れに比べ、ネットワークのト

ラフィックを軽減するだけでなく、印刷を指示するクライアントにドライバーが不要になりWebブラウザを備えた携帯端末から印刷を指示することも可能になる。

4-3 読解支援技術

アプライアンスを実現する要素技術について説明する。

4-3-1 タイトル抽出

タイトルを文書の先頭頁から自動抽出する。タイトルの抽出は以下のようなアルゴリズムである。

- ・レイアウトを分析して文字領域を抽出する。
- ・文字領域に対して日本語活字OCRを実行する。
- ・文を一行単位に特徴を抽出し、「タイトルらしさ」に得点を付け抽出する。

タイトルらしさとは、<センタリングされている>、<文字サイズが大きい>、<文書上の上部に位置する>などをポイントに換算し評価する。

4-3-2 キーワード抽出

以下のようなアルゴリズムで、文書からキーワードを自動抽出する。

- ・日本語活字OCRの結果のテキストから文単位で切り出し、形態素解析を行う。
- ・形態素解析の結果から名詞句を抜き出す。
- ・修正単語頻度および構成単語数の指標を計算し、その和を得点としてランキングを付ける。
- ・ランキング上位をキーワードとして抽出する。

4-3-3 文書方向自動判別

原稿のレイアウトに基づき、文字らしい部分を上下左右からOCR処理を行い認識した結果の確からしさから原稿の方向を判別し、画像を回転して登録する。

4-3-4 重要文自動抽出

文書中から最も重要と推論される一文を自動抽出する。

- ・文章全体を形態素解析を行い、各文を意味区切りで分割する。
- ・分割した文に含まれる名詞句が他の文中に引用されている参照回数から統計情報を割り出す

- ・文頭や文末の表現形式(「つまり」「要するに」で始まる／「である」など言い切り表現で終わる等)の文体情報を割り出す
- ・文章あるいは段落の先頭文ほど重要性が高いといった位置情報を割り出す。
- ・上記情報を統合的に判断し、重要文を抽出する。

5. まとめ

「ドキュメント・ハイウェイ構想(DH)」の基盤となるプラットフォーム製品を開発した。これらの製品はコンポーネント・ベースで開発されているため、ダイナミックな拡張性を持つ。それと同時に「オープン&アプライアンス」の考え方を次のような形で表している。

「オープン」な構成としては、例えばAPI(Application Programming Interface)の公開により、顧客ニーズに合わせたソリューションの構築や、顧客の既存システムとの融合が可能であり、「アプライアンス」の思想は、例えば、全ての機能の操作性が統一されていることや、キーワード抽出、文書方向の自動判別などの使い勝手に活かされている。

今後、さらに、以下のような機能拡張を行う予定である。

- ・リコーの強みである入出力機器との連携を強化。
- ・OCR・全文検索・読解支援等の技術による、更なるアプライアンス性の向上。
- ・モバイル環境からのアクセス。

謝辞

本製品の設計・開発から製品化までに、企画、PM、ソフトウェア研究所、デザインセンター、QAC等、多くの方と共同で行いました。また、製品の販売、お客様の意見のフィードバックは販売、サポート関係の方々負うところが大きい。この他、紙面に書ききれない方々の力添えでこの製品は完成いたしました。みなさまに深く感謝いたします。

注1) Windows , SQL-Server , DCOM , ASP は、米国 Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標です。