

双方向型 WWW 対応画像データベース「pixabase」の開発

太田 義則*, 田中 圭介*, 手島 篤司*
菅沼 陽史*, 羽田 典久*, 卜部 仁*

Development of Image Database System “pixabase” with Bi-directional Communication capability on the Internet / Intranet

Yoshinori OOTA*, Keisuke TANAKA*, Atsushi TESHIMA*,
Youji SUGANUMA*, Norihisa HANEDA* and Hitoshi URABE*

Abstract

In June 1999, Fuji Photo Film released a new digital image database system “pixabase”. “pixabase” has designed for Internet and Intranet users. Thus, by using this system, a digital image of a huge data quantity becomes sharable on a wide network. Of course, “pixabase” has a rich flexible access control system considering the safety of image data. Furthermore, this system has many custom-build functions which can effectively satisfy various user requirements. For example, it can customize data label and user interface, and moreover the image processing module can be replaceable. This paper reports the prominent features of “pixabase” system and related technological developments.

1. はじめに

医療業界をはじめ建設、損保、報道などさまざまな業界において、デジタルカメラの業務への利用が急速に広がっている。そのような中、大量に撮影され蓄積されていく膨大な量のデジタル画像を効率的に管理できる汎用画像データベースシステムが注目されつつある。従来の画像データベースは、導入ならびに管理運用の容易さ、規模への対応などすべての条件を備えているものがなく、それが画像データベース普及の大きな障壁であった。今回、開発した“pixabase”はそれらの条件を満たし、かつ様々な業界の業務に適用できる汎用性を備えた本格的な画像データベースシステムである (Fig. 1)。さらに、業務フローの効率化とデジタルカメラのモバイル性を重視し、画像データを、どこからでも登録ができ、どこからでも閲覧できる機構を備えるため、システムの基本的な GUI ならびにデータ通信機能は、HTTP (WWW 対応) を基本に設計した。“pixabase”は、従来の画像データベースでは専用のクラ

イアントアプリケーションが必要だった機能をすべてブラウザ上で行えることが最大の特長である。蛇足ではあるが、標題の双方向型 WWW 対応画像データベースの双方向型とは、画像については、従来閲覧が中心であった WWW システムをクライアント側からも画像データの登録を可能にするシステムに拡張したという意味で名づけたものである。



Fig. 1 Image database system “pixabase”

本誌投稿論文(受理 1999 年 10 月 7 日)

* 富士写真フイルム(株)電子映像事業部 開発部
〒351-8585 埼玉県朝霞市泉水 3-11-46

* Products Planning and Development Dept.
Electronic Imaging Products Div.
Fuji Photo Film Co., Ltd.
Senzui, Asaka-shi, Saitama 351-8585, Japan

2. 開発の背景

1997 年 11 月から実験サービスを行っているインターネットデジタルプリントサービス“Internet Print Shop”は、写真業界だけでなく、他の業界からも高い評価を得た。その中でインターネット経由のプリントに次い

で要望として多かったのが、画像データベースとして利用できないかというものであった。IPSは、自分で注文した画像データを確認するために、検索、閲覧できるという機能を有しており、この時点ですでに、WWW対応画像データベースの基本技術は確立されていた。しかし、どのようなシステムであれば市場に受け入れられるのか不明であったため、この時点では商品化までには至らなかった。そこで電子映像事業部 営業部が中心となり、市場サーベイを行い、市場から要望されているシステムの仕様をまとめることとなった。その仕様を元にして開発されたものが、“pixabase”である。“pixabase”は、医療業界、建設業界を中心にヒアリングを実施し、さらに仕様の柔軟性を高めるために検査業界や、自動車業界などの要望も取り入れている。その結果、開発された“pixabase”は、IPSにデータ構造の柔軟性と機能の拡張性を備えさせた、さまざまな業種で利用可能な画像データベースシステムに発展した。本システムは、写真システムのインターネット化から派生した当社ならではの画像システムの一つの形である。“pixabase”の主要機能をTable 1に示す。

Table 1 Specification of “pixabase”

主機能	機能詳細	説明
認証	システムログオン認証	ユーザ名、パスワードで認証
	権限の確認	ユーザのシステム使用権限の確認
	パスワード変更	
検索	項目検索モード	各項目に対し、検索キーワードを与えて検索を行う機能
	テキスト検索モード	検索指定された文字型データ全てに対し複数検索キーワードを与えて検索を行う機能
	サムネール一覧機能	
	グルーピング	指定された項目をカテゴリ化したサムネール一覧を表示する機能
	一覧のソート	
閲覧	詳細表示モード	画像と詳細情報の表示
	グループ化詳細表示モード	詳細表示にグルーピングされたレコードのサムネールを併せて表示するモード
	コメント閲覧/追記	画像レコードに対するコメントを入力
	画像ダウンロード	登録した画像をダウンロード
	添付ファイルダウンロード	画像レコードに付随する複数の添付ファイルのダウンロード
登録	一括登録機能	複数の画像レコードをブラウザ上から一括して登録する機能
	添付ファイル登録	画像レコードに付随する複数の添付ファイルの登録
	Exif情報登録	画像がEXIFの場合のみ、EXIFTAGの登録
	オートセットアップ機能	登録時に画像の色彩を自動調整する機能
編集	レコード編集	詳細情報の編集
	画像差し替え	
	コメント編集	
	添付ファイル管理	添付ファイルの差替、並べ替え、削除
削除	一括削除機能	サムネール一覧表示中で複数レコードを一括削除
	詳細表示モード削除	詳細画面でデータを確認した上で削除
ユーザ管理	ユーザ登録	
	ユーザ検索	
	ユーザレコード編集	
	ユーザ権限設定	システム利用権限の設定
付属システム	項目カスタマイズ用ソフトウェア	TableCustomizer 1.0
	画面カスタマイズ用ソフトウェア	PageCustomizer 1.0
	メンテナンス用ソフトウェア	pixabaseManager 1.0
	システム監視用ソフトウェア	pixabaseInspector 1.0, Clairvoyance 1.0
制限事項	登録/編集機能はWindows95/98/NT4.0のInternetExplorer4.01以上に対応	

3. システムの概要と特長

3.1 システム構成

“pixabase”のシステム構成をFig. 2に示す。“pixabase”はデータベースの基本エンジンにRDBMS(Relational Data Base Management System)のMicrosoft SQL Server 6.5を採用している。基本的に、RDBMSは、テキスト検索型のデータベースエンジンであるため、画像を効率的に扱うことが難しい。“pixabase”では、RDBMSを画像データベースに拡張するために、RDBMSと画像を操作するシステムを連携動作させる機構を設けた。RDBMSでの高速な検索の実行と、画像データの入出力を連携動作させるために、RDBMS内に、画像データへのポインタを定義し、画像操作モジュールと連携動作させるロジックを実装している。登録時も、同様にして、画像データの登録と、RDBMSに画像データへのポインタの登録を一連のトランザクション処理として実装している。たとえば、画像レコードの更新時に画像データの転送が失敗したとしても、レコードを損傷することなく元に戻せるように設計されている。

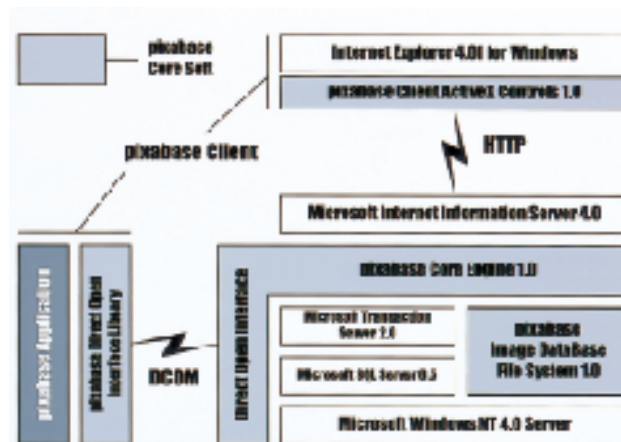


Fig. 2 System architecture of “pixabase”

3.2 項目カスタマイズ

“pixabase”は、さまざまな用途に利用を可能とするため、格納する画像関連情報の項目をカスタマイズ(以下、項目カスタマイズ)が可能である。たとえば、医療の場合は、「臨床科」「患者名」などとなるが、建設の場合は、「施工番号」「現場名」などのデータ項目が必要になる。“pixabase”は、この項目カスタマイズをデータベースのテーブル定義を変更なしに行えるRDBMS間接参照技術を開発した。RDBMS間接参照技術とは、RDBMSに格納されるテーブルのカラム名とユーザーインターフェース上に表示される項目名の対応をモジュールに記憶させておき、検索や登録時に、このモジュールで自動的にRDBMSが理解できるSQL文に翻訳する機構である。この技術によって、直接RDBMSを操作することなく項目設定ができる上、運用中に項目数の増減をシステム停止させることなしに行うことができる。従来のRDBMS

でテーブルのカラムを変更する場合は、RDBMSからデータをバックアップし、テーブルの定義をし直してからデータをリストアしていたことを考えれば、管理コストを大幅に減少させることが可能になる。“pixabase”を管理する管理者は、背後にRDBMSという複雑なシステムがあることを意識することはない。

3.3 ユーザーインターフェース

“pixabase”の最も特筆すべき機能は、グルーピング機能である。“pixabase”のユーザーインターフェースを検討するにあたり、要求仕様を整理したところ、下記の2点に絞ることができた。

情報中心型検索：検索項目を中心に、あるカテゴリの画像を抽出し、画像検索を行う

画像中心型検索：あいまいな検索項目をもとに、画像を分類し、階層的に画像検索を行う

この2つを両立させるために、“pixabase”はグルーピングという新しい概念のユーザーインターフェースを開発した(Fig. 3)。グルーピングによって、検索結果の一覧表示のカラム数が大幅に減少し、検索効率が向上するだけでなく、従来の画像データベースにはない直感的な画像検索手法を確立することができた。グルーピングを行うには、検索条件入力時に、検索キーワード、検索条件に、さらにグルーピング項目名を与える。検索結果一覧には、指定されたグルーピング項目名の内容が一致したものを一つのレコードとして表示する。このとき、グルーピングされたレコードは直感的にグルーピングされたものであることを利用者に知らせるため、代表画像のサムネイルにフレーム付加して表示する。ユーザはグルーピングされたレコードの詳細を知りたければ、フレームを付加されたサムネイルをクリックしていけば

詳細をたどることができる。このとき、グルーピング項目名が指定されていれば、次の画面でもグルーピングされた一覧が表示できる。このように、グルーピングは、動的に生成されるフォルダのように扱うことができ、目的に応じてフォルダ構成を変化させることができる擬似ファイルシステムのような働きをする。利用者は、フォルダの中を行き来するように、目的のデータにたどりつくことができる。グルーピングは、曖昧な条件のもとでの検索にはきわめて効果的なユーザーインターフェースである。

3.4 画像処理

“pixabase”は、画像の検索効率を上げるために、画像登録時に画像をモニタ表示用の画像(カード画像)と、一覧表示用の画像(サムネイル)を生成し登録する。そのときの処理フローを以下に示す。

- 1)登録する情報、画像データのすべての受信を検知
- 2)DBからサムネイル画素数、カード画像画素数を取得
- 3)受信したデータの画像フォーマット変換(JPEG以外の場合)
- 4)サムネイル、カード画像の生成
- 5)サムネイルでオートセットアップ変数を算出(オートセットアップ指定の場合)
- 6)オートセットアップ処理(サムネイル、カード画像、オリジナル画像各画像について処理を加えるか否か設定可能)
- 7)全データのコミット

このフローの中で、画像フォーマット変換処理ならびに間引き処理モジュール処理、オートセットアップ変換処理は、それぞれ“pixabase”専用のAPIを通して処理をやり取りするプラグイン方式のモジュールに分割した(Fig. 3)。したがって、これらのモジュールは、目的に応じて処理内容をカスタマイズすることができる。特に画像フォーマット変換は、追加可能なプラグインモジュールであり、サポートする画像フォーマットを追加することができる。現在、JPEGが標準搭載となっているが、オプションとしてBMP、TIFFも専用モジュールを用意している。また、特徴的な機能としてオートセットアップ機能がある。デジタルカメラはラチチュードが狭いため、屋内などでは色が偏るなど失敗写真となるケースが多い。そのような画像の色味を修正するのがオートセットアップである。この機能によって、撮影に失敗した画像も自然な色味で画像データベースに登録することができる。なお、登録機能、編集機能は、Windows95/98/NT4.0上で動作するInternet Explorer4.01以上に対応している。



Fig. 3 “Grouping” user interface

3.5 認証機能

“pixabase”は、WWW対応という性格上、強力な認証機能を有している。ユーザごとの機能制限のほか、画像は財産という概念から、サムネイル、カード画像、原画像など画像に対するアクセスも制限も可能である。制限可能な項目をTable 2にまとめる。

Table 2 Specification of “pixabase” Certification

権限名		内 容
閲覧権限	サムネイル画像	この権限がないユーザーは、閲覧機能を利用できない。「自登録レコードのみ」の場合は、自分が登録したレコードのみ画像レコード一覧の閲覧が可能。
	カード画像	この権限がないユーザーは、詳細情報画面およびグループ化詳細画面へ切り替えることができない。「自登録レコードのみ」の場合は、自分が登録したレコードのみ詳細情報画面、グループ化詳細情報画面でカード画像が閲覧可能。
	原画像	この権限がないユーザーは、原画像の表示をすることができない。またダウンロード機能を利用することもできない。「自登録レコードのみ」の場合は、自分で登録した画像の表示ならびにダウンロードが可能。
登録権限		この権限がないユーザーは、登録機能を利用することができない。
編集権限		この権限がないユーザーは、編集機能を利用することができない。
削除権限		この権限がないユーザーは、一括削除機能ならびに削除機能を利用することができない。
コメント権限	読み込み	この権限がないユーザーは、詳細情報画面ならびにグループ化詳細情報画面でコメントの閲覧ができない。
	書き込み	この権限がないユーザーは、詳細情報画面ならびにグループ化詳細情報画面でコメントの投稿ができない。
添付ファイルダウンロード権限		この権限がないユーザーは、詳細情報画面ならびにグループ化詳細情報画面で添付ファイルをダウンロードすることができない。
システム権限		この権限をもつユーザーは、ユーザーの登録、更新、削除ができる。

3.6 システム拡張

“pixabase”は、さまざまなシステムアーキテクチャへ対応するために、クライアント用のアクセスライブラリ(PDOIL: “pixabase” Direct Open Interface Library)を提供している。このライブラリによって、たとえば、デジタル顕微鏡システムが接続されたクライアントと“pixabase”を連携動作させる(Fig. 4)ことや、その他のシステムから“pixabase”に蓄えられた画像データを抽出するなど、“pixabase”そのものの機能拡張や、現行システムに“pixabase”の機能を取り込むことが可能である。また、PDOILは、検索条件構築にSQLは一切使用しないため、RDBMSの知識のない開発者でも容易に利用することができる。これは、項目カスタマイズの章でも説明をしたが、RDBMSを利用するためのSQLの生成は“pixabase”内にある間接参照モジュールが行うためである。

また、PDOILは、システム拡張という観点から、LAN内のクライアントシステムから“pixabase”へアクセスすることを想定して開発しており、“pixabase”へのアクセスには、DCOMプロトコルを用いている。DCOMプロトコルは分散オブジェクトに対応したものであり、異なるシステム間での画像データの転送をポイント操作のように行うことができる。したがって、クライアントプログラム内では、通信プロトコルを意識する必要がないため、アプリケーション開発者にとって直感的に理解しやすいライブラリに仕上がっている。



Fig. 4 Image processing architecture of “pixabase”

4. まとめ

今回、インターネットプリントシステムを発展させた一つのシステムとしてWWW対応の画像データベース“pixabase”を開発した。このシステムは、WWW対応である特性を生かし、遠隔地からのマルチ検索、リモート管理という従来の画像データベースの枠を広げる用途提案が可能になった。また、PDOILなどのシステム拡張機能や、その他、数々のカスタマイズ機能を設け、さまざまな業種に適用可能なシステム構造を実現した。さらに、ユーザインターフェースについてもグループピングという新しい概念の導入により、飛躍的に操作性を向上させることに成功した。本システムの登場により、ハードルの高かった大規模の画像データベースの導入は、より身近なものとなるであろう。



Fig. 5 Example of an application system using PDOIL

参考文献

- 1) 太田義則, 椎森佳子, 羽田典久, 卜部仁, 「ネットワークイメージング技術の開発と市場へのテスト導入」, 富士フイルム研究報告, No.44, 65 (1999)
- 2) Yoshinori Oota, Norihisa Haneda, Yoshiko Shiimori, Hitoshi Urabe “ Internet-based printing system using distributed objects ” IWNA98 S5-5 (1998)
- 3) Nat Brown, Charlie Kindel, “ Distributed Component Object Model Protocol ” DCOM/1.0, Microsoft Corporation (1996)
- 4) “ The Component Object Model Specification Draft Version 0.9 ”, Microsoft Corporation (1995)
- 5) 「写真管理基準(案)の改定とデジタル写真管理情報基準(案)の運用開始について」, 建設省 (1998/8/26), http://www.pwri.go.jp/WhatNew/html/kikai/phot_top.htm