

三菱FAXOCRシステム“MELFOS”の最新技術と機能

仙浪克則* 滝田健司*
伊井俊一*
平野昌彦*

Latest Technologies and Functions for Mitsubishi FAXOCR System "MELFOS"

Katsunori Sennami, Syunichi Ii, Masahiko Hirano, Kenji Takita

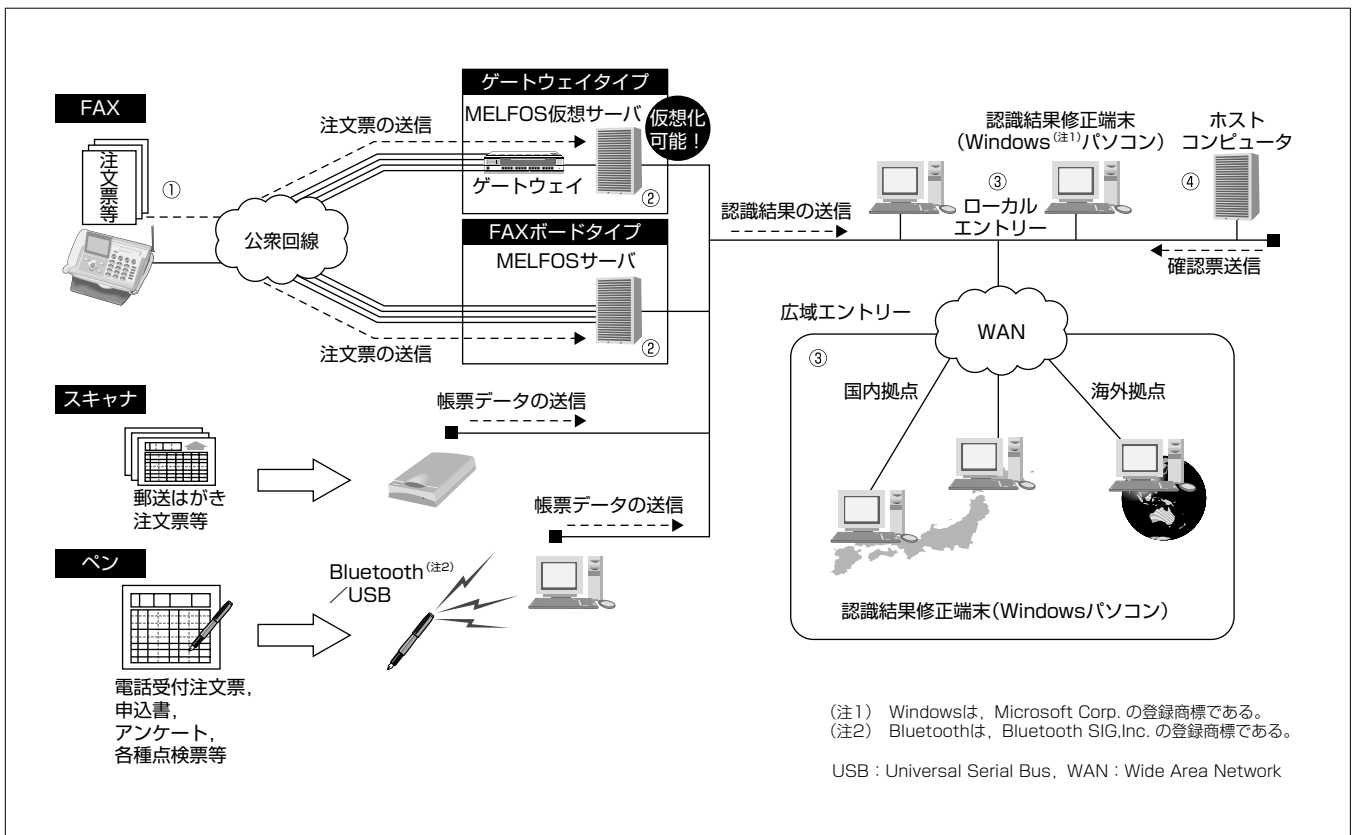
要旨

三菱FAXOCRシステム“MELFOS(メルフォス)”は、1997年の発売開始以来、食品製造業の受注業務や金融業におけるカード審査受付業務など、“様々な業務へ対応可能なソリューション”として200社以上の納入実績を持つ、三菱電機インフォメーションシステムズ株(MDIS)のロングセラー製品である。また、2010年から他社に先駆けてサービス提供型クラウドサービスである“MELFOS on Demand(メルフォス オン デマンド)”の提供を開始しており、顧客がFAXやサーバなどのIT資産を持つことなく、必要な機能を必要な分だけ使用することができるサービス(SaaS: Software as a Service)として利用可能である。

2013年6月に販売開始した最新版MELFOSでは、新開発の“高性能文字認識エンジン”を搭載し、文字認識処理に

おける誤読率を従来比1/3まで抑えている。また、VoIP (Voice over Internet Protocol)対応のメディアゲートウェイ装置を活用したFAXサーバの仮想化も実現した。FAXサーバを仮想化することでスケールアウト時に物理的なサーバなどの機器増設が不要となり、低コスト・省力化を実現している。MELFOSのエントリー機能である認識結果修正機能については、データエントリー業務の多拠点対応として、新たにWeb方式を採用した。また、Web方式のアーキテクチャにMicrosoft社の.Net Framework^(注1)をベースとした“Click Once(クリックワンス)”方式を採用し、利用者へのプログラム配布・更新の手間を軽減している。

(注1) .Net Frameworkは、Microsoft Corp.の登録商標である。



(注1) Windowsは、Microsoft Corp.の登録商標である。
(注2) Bluetoothは、Bluetooth SIG, Inc.の登録商標である。

USB: Universal Serial Bus, WAN: Wide Area Network

三菱FAXOCRシステム“MELFOS”の構成

①ユーザーが注文書などをFAX機で送信するとMELFOSを搭載(ゲートウェイタイプ又はFAXボードタイプ)したMELFOSサーバがFAXデータを受信する。②受信したFAXデータをOCR(文字認識)処理する。③認識結果についてエントリー端末(ローカルエントリー又は広域エントリー)で確認修正を行う。④基幹システムのホストコンピュータへ確認修正したデータ転送を行う。

1. ま え が き

三菱FAXOCRシステム“MELFOS”(以下“MELFOS”という。)は、FAX送信された、手書きや活字の帳票を文字認識し、認識結果を自動でデータ化して、各種業務を効率化するMDISのソリューションである。1997年の発売開始以来、食品製造業での受発注や人材派遣業での勤怠管理表入力、金融業でのカード審査申請受付等の様々な業務に対応し、発売から15年以上経った今も、200社以上の納入実績を持つロングセラー製品となっている。

2013年6月に販売を開始した最新版MELFOSでは、次の3つの新たな機能を実現している。

(1) 高性能文字認識エンジンの搭載

100万件以上の文字パターンデータから大規模手書き辞書を構築し、多変量解析法による文字認識処理による認識率の向上を実現した。

(2) FAXサーバ仮想化対応

VoIPに対応したメディアゲートウェイ装置(以下“メディアゲートウェイ”という。)と仮想化技術を組み合わせることで、FAXサーバを仮想化することを可能とし、省力化を実現した。

(3) Web方式による広域対応の修正機能

Web方式のアーキテクチャに.Net Frameworkをベースとしたクリックワンス方式を採用し、広域対応の認識結果修正機能を開発した。多拠点による業務を低コストで対応可能とした。

本稿では、これら3点の内容について述べる。

2. 高性能文字認識エンジンの搭載

2.1 文字認識OCR技術

文字認識OCR(Optical Character Recognition)処理はFAX送受信イメージをデータ化するためのMELFOSのコア技術である。FAX送受信されるデータについては、通信環境やFAX送信側のハードウェア品質に左右されるため受信イメージは必ずしも良好な状態ではない。また、FAX特有のノイズ(ラインノイズ、ごま塩状ノイズ、罫線(けいせん)や文字のツブレ・カスレ等)が発生するケースも多く、さらに、手書き文字はくせ字や文字の大小等多様多様である。このような環境のなか、文字認識エンジンは認識手法として文字の変形に強い輪郭解析法、文字のツブレ・カスレに強い特徴マッチング法などの手法を用いて、これまで改良を重ね文字認識率の向上を図り一定の認識率を維持してきた。一方、OCR処理分野における競合他社も文字認識における市場競争力が向上してきており、MELFOSの市場アドバンテージを確保するために、今回、文字認識処理での新たな処理方式の開発に取り組んだ。

2.2 大規模学習データを活用した文字認識エンジン

ユーザーのシステム運用面では、文字認識における認識の誤り(=誤読)は極力避けなければならない事象であるが、一方で、2.1節で述べたとおり、FAX環境では誤読をゼロにすることは非常に困難である。MDISでは三菱電機株の情報技術総合研究所と連携して文字認識方式についての事前調査を行い、文字画像データから文字の特徴データを抽出して多変量解析⁽¹⁾する方式を採用することで、従来の方式に比べて、より認識率を向上させかつ誤読を減らすことができることを検証した。新方式では100万件以上の実記入文字サンプルパターンを使用して多変量解析による文字の特徴抽出を行い、かつ、次元圧縮処理を行うことで特徴抽出データを高密度に圧縮格納することが可能となり、より文字認識精度の高い認識辞書の搭載を実現した(図1)。

また、認識処理における誤読を極小化する方式としてノ

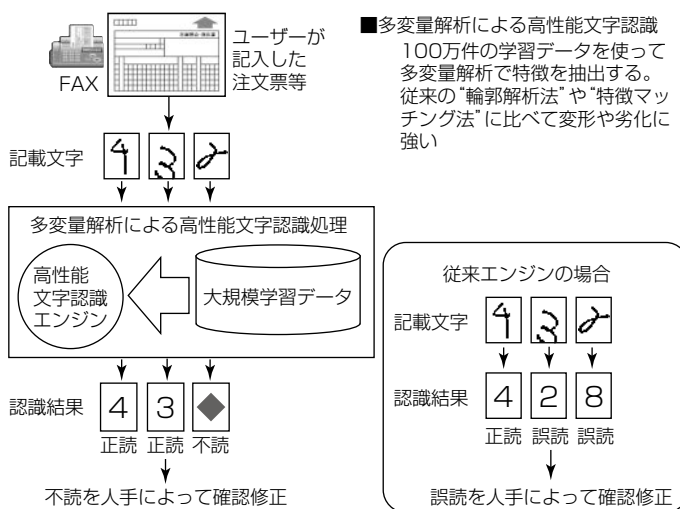


図1. 高性能文字認識エンジンの処理

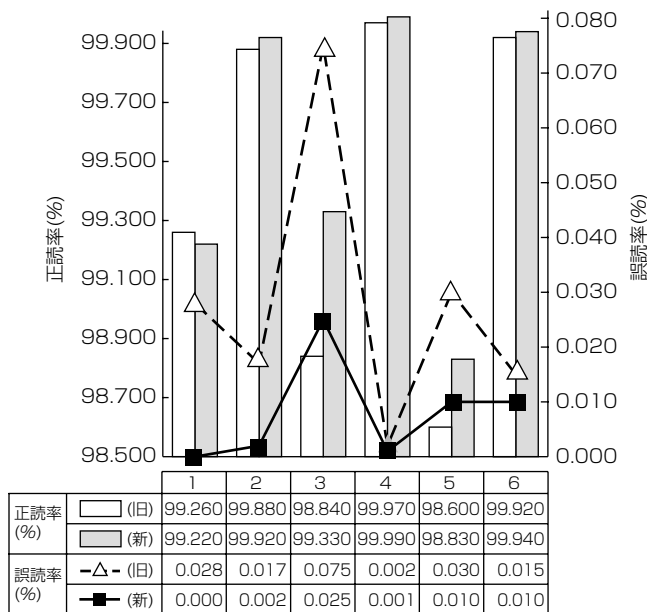


図2. 認識エンジン性能の新旧比較

イズなどの異常データを除去する棄却処理の精度向上が有効であるが、今回の文字認識エンジンでは従来の認識処理における棄却処理に加え、認識処理前に事前棄却を行って異常データを除去するダブルでの棄却処理を実装することで、誤読を更に軽減しており、誤読率について従来比1/3を実現した(図2)。

3. FAXサーバ仮想化対応

3.1 FAXサーバのスケラビリティ課題

FAX通信を利用した紙情報の送受信では、送信側で読み取った画像情報を電気信号に変換し、電話回線を通じて受信側のFAX機へ送信する。受信側では、受信した電気信号から画像情報に復元することで、送信側の紙情報を受け取ることができる。MELFOSではこれまでFAX受信情報の画像情報を自動的にデータ化する技術として各社が製品化している“メディア処理ボード”(以下“FAXボード”という。)を採用し、FAX送受信情報の画像情報処理を実施してきた。一方、FAXボードによるFAX送受信は、FAXボードをサーバ本体内に装着する必要があるため、規模の大きい複数台構成でFAXサーバを構成する場合、導入コストや運営管理の観点からメリットがあるとは言えず、より効率的な方式の実現が検討課題であった。

3.2 FAXサーバ仮想化技術の採用

この課題を踏まえ、MELFOSでは従来のFAXボードに替わる技術である、“Dialogic Brooktrout SR140”(以下“SR140”という。)FAXソフトウェアとサーバ仮想化技術であるVMWare社のvSphere^(注3)ソフトウェアを組み合わせたFAXサーバをMELFOSと連携させることで、規模の大きい複数台構成の環境をスケールアウトすることなく実現している(図3)。

FAX受信データはメディアゲートウェイでVoIPプロトコルによる通信が行われる。メディアゲートウェイからのみなし音声による電気信号をSR140で復元を行いMELFOSと連携することで受信情報のイメージ化を行う。SR140はFAX受信をソフトウェアで実現していることから、FAXボードレスでのFAXサーバ構成が可能となり、さらにFAXサーバをvSphere上に構築することで、これまで規模の大きい構成の場合に導入していた複数台のサーバやFAXボードの導入費用を抑えたシンプルな構成でシステム構築が可能となる。また、メディアゲートウェイは主要なベンダーから各種リリースされているが、SR140を使用することで主要ベンダーのメディアゲートウェイと接続が可能となり、汎用的な対応が可能である。MELFOSは2010年から他社FAXソリューションに先駆けてサービス事業としてSaaS型サービスである“MELFOS on Demand”の提供を行っているが、今回開発したFAXサーバ仮想化方式については、価格競争の厳しい“MELFOS on

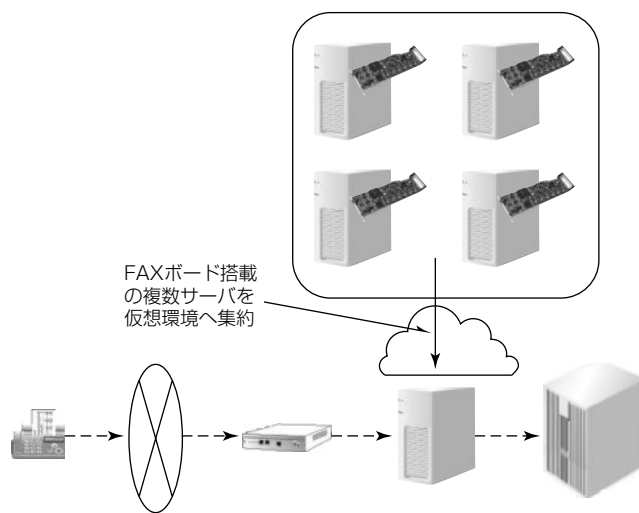


図3. FAXサーバ仮想化構成

Demand”での活用も検討している。

(注3) VMWare vSphereは、VMware, Inc. の登録商標である。

4. Web方式による広域対応の修正機能

4.1 データエントリー業務における業界の動向

MELFOSはイメージ化されたFAX受信情報を文字認識エンジンでOCR処理を行うことで、導入ユーザーの受注情報や勤怠情報、金融機関の審査情報等の各種FAX業務に密着した重要な情報を扱うシステムである。受信したデータについてはその重要性から、OCR処理された結果情報の確認作業も、非常に重要な業務である。MELFOSでは発売以来OCR結果情報の確認作業に対応するGUI(Graphical User Interface)機能として、認識結果修正機能を提供している。認識結果修正機能に求められるスペックとしては、効率的かつ漏れなく確実にOCR結果の確認と修正エントリー作業が行えることが必須である。例えば食品製造業における受注業務では、注文情報について迅速に処理を行い、後続する基幹システムの配送業務への連携が求められることから、大規模なデータエントリー業務専門のデータセンターを構築し対応するケースも少なくない。データセンターでのデータエントリー業務は、比較的容易に従事しやすい反面、離職率については他業界に比べて高く、人件費、人材確保、BCP(Business Continuity Plan)の観点から、複数の拠点で構成しているケースが多い。

MELFOSではこのような業界動向を踏まえ、広域対応としてSBC(Server Based Computing)方式によるシステム構成の提供をこれまで行ってきた。SBC方式による認識結果修正機能の提供では、仮想デスクトップ機能によってこれまで培ってきたデータエントリー業務に耐えうる機能提供が可能となる反面、専用のサーバやソフトウェアが必要となることから、導入費用やランニングコストの面での課題があり、小規模なユーザーへの導入が進まない状況にあった。

4.2 Web版認識結果修正機能の開発方針

新しく広域対応の方式を検討するに当たっては、①導入コストとランニング費用を抑えること、②実現する機能はこれまで蓄積してきた豊富な実績を踏まえた操作性や機能を踏襲すること、③MELFOSで扱うデータの重要性にセキュリティ面の確保が必要であることを方針として開発を進めた。

4.3 Web版認識結果修正機能の実現方式

実現方式については開発方針を踏まえて、Web実装基盤としてオープンソースソフトウェアを採用することでコストメリットのあるシステムの構築を可能とした。Webサーバに“Apache Foundation Project”(以下“Apache”という。)のApache httpdサーバ、アプリケーションサーバに同Apache^(注3)のTomcat^(注3)アプリケーションサーバを採用した。どちらの製品もIT市場におけるデファクトスタンダードのシステム構成であり、豊富な実績を持つ構成である。

認識結果修正機能の実現についてはこれまで培ってきたノウハウである機能・操作性の踏襲に重点を置き、ユーザーインターフェース機能の開発はVisual C#^(注4)を採用し、Webサーバ側のOCR処理結果やマスタ情報となるデータベースとの連携にはJava^(注5)サーブレットでの開発を採用した(図4)。Visual C#でのユーザーインターフェース開発によって、受信イメージとOCR結果の項目表示におけ

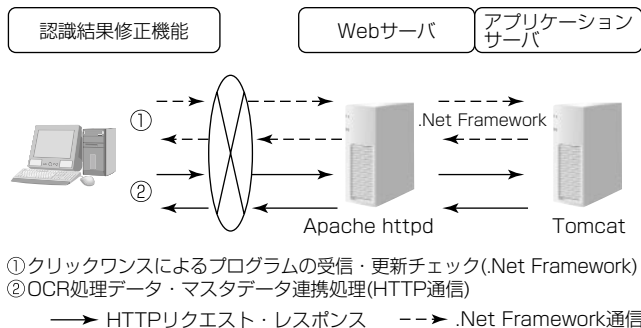


図4. Web版のシステム構成

表1. マスタ参照方式

参照モード	方式	利用シーン
①一括ダウンロードモード	起動時に全件をダウンロードする。	データエントリー作業中の変更がなく、ダウンロード時間が起動に影響の少ない場合に使用する。
②バックグラウンドモード	起動時にダウンロードをプログラムと非同期で開始し、バックグラウンドでダウンロードする。	データエントリー作業中の変更がないが、ダウンロードに時間を要する情報量の場合に使用する。
③アクセスモード	参照時にサーバのデータを都度参照する。	データエントリー作業中の変更が頻繁に行われる場合に使用する。
④アクセスキャッシュモード	参照時にサーバのデータを都度参照し、参照結果をキャッシュする。	データエントリー作業中の変更はないが、アクセスする頻度が少ない場合に使用する。

るレイアウト概観や操作性、入力チェック制御などの詳細な機能について既存機能の踏襲を図ることができた。

ユーザーへの機能提供にはMicrosoft社の.Net Frameworkを使用している。 .Net Frameworkを利用するメリットは、ユーザー端末が一定の要件を満たしていれば、端末へのインストール作業が不要であり、かつ、バージョンアップ時の変更作業をサーバー一括管理によって非常に容易に行うことができる点である。

また、既存の認識結果修正機能では、各種業務に対応するエントリー業務を効率的に行うため、入力するフィールド(=入力項目)ごとに任意の意味付けを行い、ユーザー業務ごとの様々なマスタ項目と連動することで迅速なエントリー作業を可能としている。Web方式でも同等機能の実現が不可欠であるが、サーバ通信に採用しているHTTP(HyperText Transfer Protocol)通信は必ずしも高速とは言えない。エントリー作業でフィールドを移動する都度、マスタ参照を行うことは性能的にも現実的ではない。そこで今回の開発機能では、マスタ参照方式については表1に示す4つの方式を採用し、使用するシーンに合わせて利用できるようにした。

このマスタ参照機能の方式実現によって、これまでの認識結果修正機能の利便性を損なわずに、Web環境での利用も可能にした。

(注3) Apache, Tomcatは、Apache Software Foundation の登録商標である。

(注4) Visual C#は、Microsoft Corp. の登録商標である。

(注5) Javaは、Oracle Corp. の登録商標である。

5. む す び

MELFOSでは市場ニーズに対応した開発を継続して実施しており、現在、新たな機能として、エントリー業務の更なる効率化を図るため認識結果修正機能の“カーペット入力方式”の開発を進めている。カーペット入力方式では、複数の認識結果帳票を束ねて処理し、同一認識文字をグルーピング表示することで、同一文字を一括で確認することが可能となる。また、グルーピング表示する文字について、文字認識エンジンの認識結果確度が低い文字だけを表示することで、確認修正が必要な文字を絞り込むことが可能となり、更なる効率的な修正エントリーが可能となっている(特許出願中(特願2014-57816))。カーペット入力方式については、MELFOSの次期製品に搭載する計画である。

参 考 文 献

(1) 平野 敬, ほか: 文字認識処理におけるガベージデータを考慮した特徴次元圧縮法, 2013年電子情報通信学会総合大会講演論文集, D-12-2 (2013)