

# FAXOCR “MELFOS” の最新技術・機能

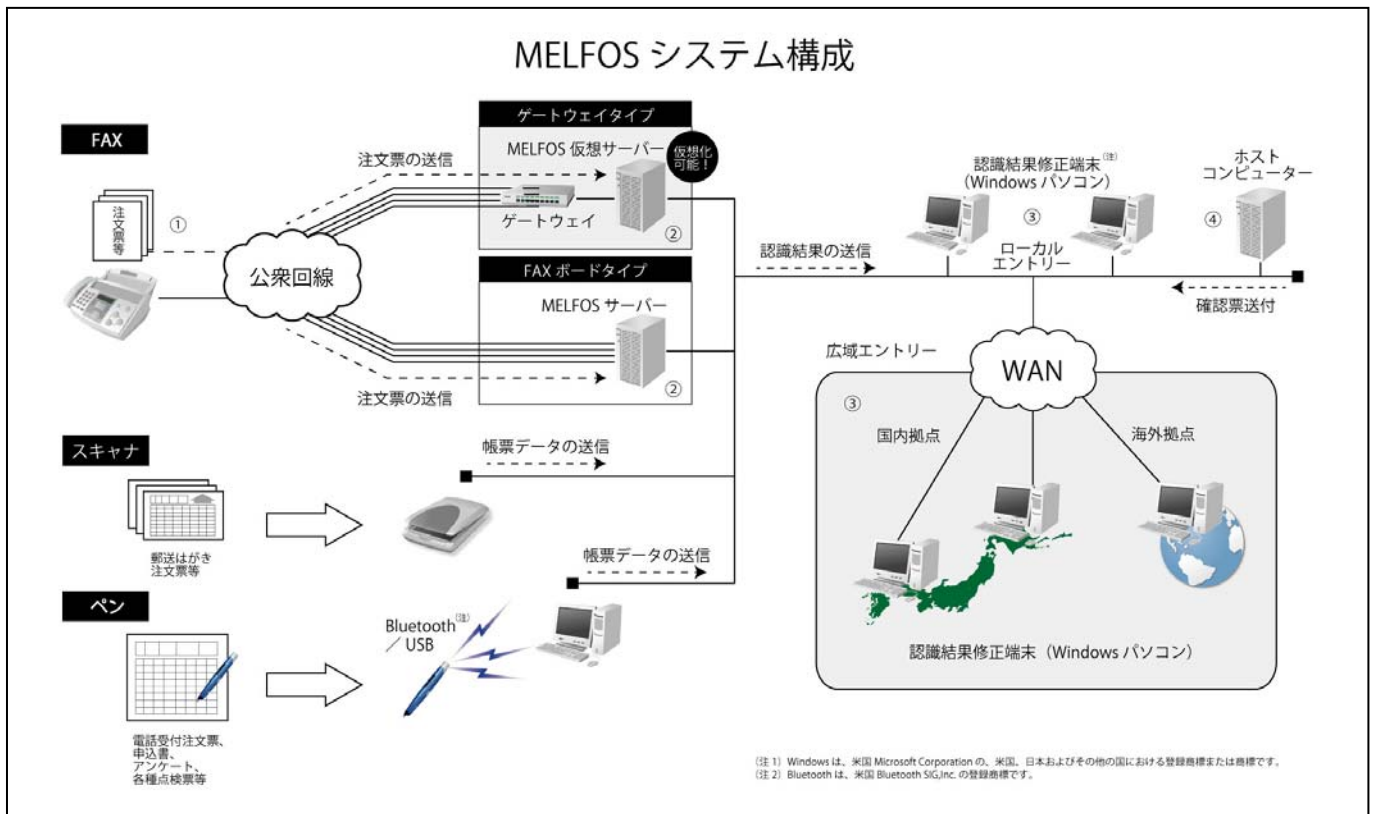
Latest technology and functions FAXOCR system of “MELFOS”

## 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 社以上の導入実績を持つ、三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社 (MDIS) のロングセラー製品である。また、2010 年より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、お客様が FAX やサーバーなどの IT 資産を保有することなく、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、新開発した“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 まで抑えることを達成している。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 サーバーの仮想化も実現した。FAX サーバー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ー等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 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。



## FAXOCR システム MELFOS のシステム構成

①ユーザが注文書等を FAX 機にて送信すると MELFOS を搭載 (ゲートウェイタイプまたは FAX ボードタイプ) した MELFOS サーバーが FAX データを受信する。②受信した FAX データを OCR 処理 (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または広域エントリー) 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）”は、ファクシミリ送信された、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三菱電機インフォメーションシステムズ㈱（以下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などの様々な業務に対応し、発売から15年以上経ち、200社以上の導入実績をもつロングセラー製品となっている。

2013年6月に発売を開始した最新の製品では、以下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 サーバー仮想化対応

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）と仮想化技術を組み合わせることで、FAXサーバー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<sup>(注1)</sup>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、上記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、罫線や文字のツブレ・カスレ等）が発生するケースも多く、更に、手書き文字はくせ字や文字の大小など多種多様である。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べく、今回、文字認識処理における新たな処理方式の対応に取り組んだ。

### 2.2 大規模学習データを活用した文字認識エンジン

ユーザのシステム運用面においては、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、前述のOCR技術で述べたとおり、FAX環境において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（以下情報総研）と連携し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<sup>(1)</sup>する方式を採用することで、従来の方式に比べて、より認識率が向上し且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、且つ、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）。

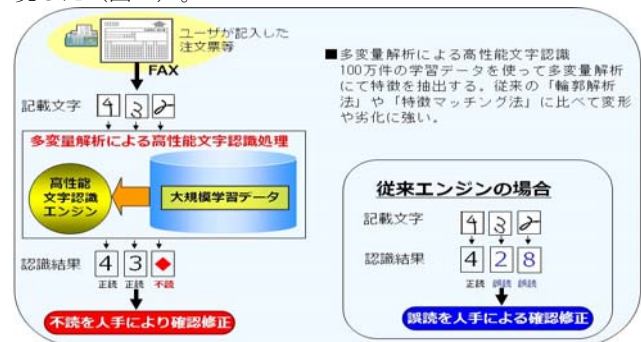


図1. 高性能文字認識エンジン処理概要

また、認識処理における誤読を極小化する方式としてノイズ等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）。

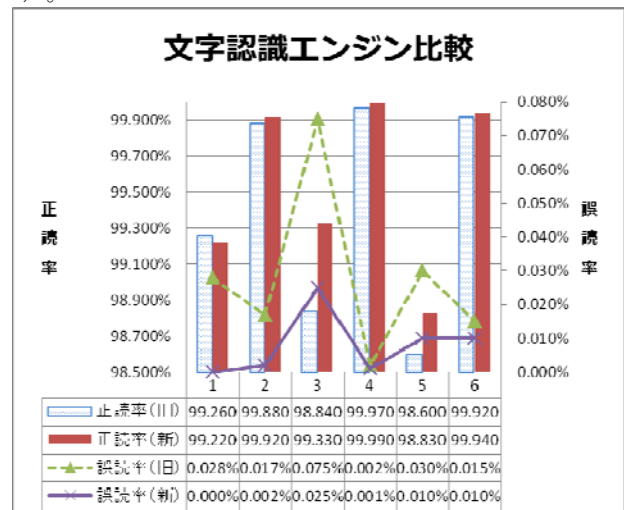


図2. 認識エンジン性能の新旧比較

(注1) .Net Frameworkは、米国Microsoft Corporationの、米国およびその他の国における商標です。

### 3. FAX サーバー仮想化対応

#### 3.1 FAX サーバー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へ変換し、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へ復元することで、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）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 ボードをサーバー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 サーバーを構成する場合、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 サーバー仮想化技術の採用

上記課題を踏まえ、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）FAX ソフトウェアとサーバー仮想化技術である VMware 社の vSphere<sup>(注2)</sup> ソフトウェアを組み合わせた FAX サーバーを MELFOS と連携することで、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）。

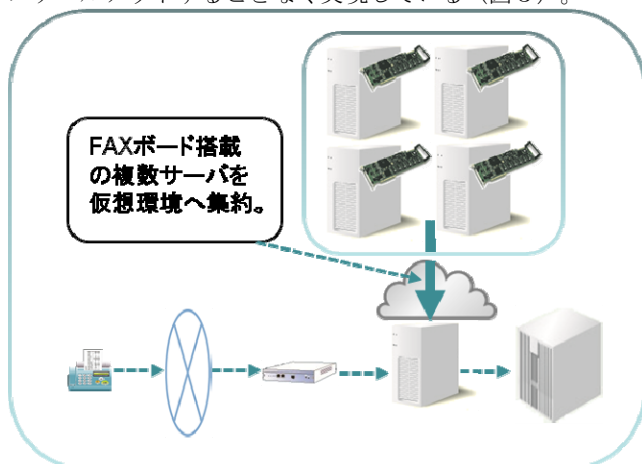


図 3. FAX サーバー仮想化構成

FAX 受信データはメディアゲートウェイにて 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らず音声による電気信号を SR140 にて復元を行い 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 サーバー構成が可能となり、更に FAX サーバーを 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ーや 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 年より他社 FAX ソリューションに先駆けてサービス事業として SaaS (SaaS : Software as a Service) 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 サーバー仮想化方式については、価格競争の激しい“MELFOS on Demand”での活用も検討している。

### 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にて OCR 処理を行うことで、導入ユーザの受注業務や勤怠情報、金融機関の審査情報などの各種 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についても、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 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、効率的且つ漏れなく確実に 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用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りこれまで培ってきたデータエントリー業務へ耐える機能提供が可能となる反面、専用のサーバー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、小規模なユーザへの導入が進まない状況にあった。

#### 4.2 認識結果修正機能 WEB 版の開発方針

新しく広域対応の方式を検討するにあたっては、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、に配慮する方針として開発を進めた。

#### 4.3 認識結果修正機能 WEB 版の実現方式

実現方式については開発方針を踏まえて、WEB 実装基盤と

(注2) VMware vSphere は、VMware, Inc. の、米国、日本およびその他の国における登録商標または商標です。

して“Open Source Software”（以下OSS）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サーバーに“Apache Foundation Project”（以下Apache）のApache httpdサーバー，アプリケーションサーバーに同ApacheのTomcat<sup>(注3)</sup>アプリケーションサーバーを採用した。何れの製品も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有する構成である。

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，ユーザインタフェース機能の開発はC#<sup>(注4)</sup>を採用し，WEBサーバー側の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<sup>(注5)</sup>サーブレットでの開発を採用した（図4）。C#でのユーザインタフェース開発により，受信イメージとOCR結果の項目表示におけ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。

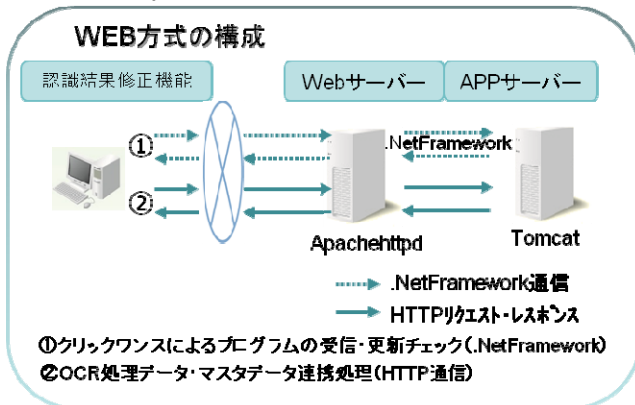


図4. WEB方式システム構成

ユーザへの機能提供には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，且つ，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り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）毎に任意の意味付けを行い，ユーザ業務毎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方式においても同等機能の実現が不可欠であるが，サーバー通信に採用しているHTTP（Hyper Text Transfer Protocol）通信は必ずしも高速とは言えない。エントリー作業において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対応を行った。

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	参照時にサーバー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	参照時にサーバー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。

表1. マスタ参照方式

上記マスタ参照機能の方式実現により，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とすることができた。

## 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のみを表示することで，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) 三菱電機株式会社情報技術総合研究所：電子情報通信学会総合大会2013資料（Mar.2013）“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”

(注3) Tomcatは、Apache Software Foundationの登録商標または商標です。

(注4) C#は、米国Microsoft Corporationの、米国およびその他の国における商標です。

(注5) Javaは、Oracle Corporationおよびその子会社、関連会社の米国およびその他の国における登録商標です。