

fi スキャナを使用したシステム構築を支援するソフトウェア群

Software Programs that Assist the Construction of a System Using fi-Scanners

宮北俊秀 *
Toshihide Miyakita

蔭田幸弘 **
Yukihiro Kageta

* イメージビジネスグループ イメージプロダクト事業部 ファームウェア開発部
** PFU ソフトウェア株式会社 第二ソフトウェア開発部

PFU は、業務用スキャナである fi シリーズの開発を行っている。本スキャナはハードウェアのみならず、以下のソフトウェアと一体となった製品として構成することで、ハードウェア性能と機能を最大に引き出しつつ、システム構築がしやすく、簡単に使える製品としてお客様に提供している。

- 1) 多機能で高度な仕分け機能を持つイメージキャプチャリングソフトウェア：「ScandAll PRO」
- 2) 多彩な機能を高速に処理するドライバ：「FUJITSU TWAIN32」, 「ISIS」
- 3) 多彩な機能をユーザープログラムに組込可能な「Fujitsu Scanner Control SDK」
- 4) 高度な画像処理を行う：「画像処理ソフトウェアオプション」, 「Kofax 社 VRS」

PFU has developed the fi-series business-purpose image scanners. The following software programs have been integrated with the fi-series image scanners to draw out the best hardware performance and functionality from the products. The fi-series scanners are provided to customers as easy-to-use products around which a system can easily be built.

- 1) "ScandAll PRO" - multifunction image capturing software with sophisticated distribution functionality.
- 2) "FUJITSU TWAIN32" and "ISIS" - drivers processing various functions at high speeds.
- 3) "Fujitsu Scanner Control SDK" useful for embedding various functions into the user program.
- 4) "Image processing software option" and "Kofax's VRS" for performing sophisticated image processing.

1 まえがき

PFU は、業務向けイメージスキャナの開発を行っており 20 年以上の実績を持つ。そのブランドである fi シリーズイメージスキャナ^{※1)} (以降、fi スキャナと表記) では、業務向けイメージスキャナの全世界マーケットシェアで約 50 %^{※1)} を有している。

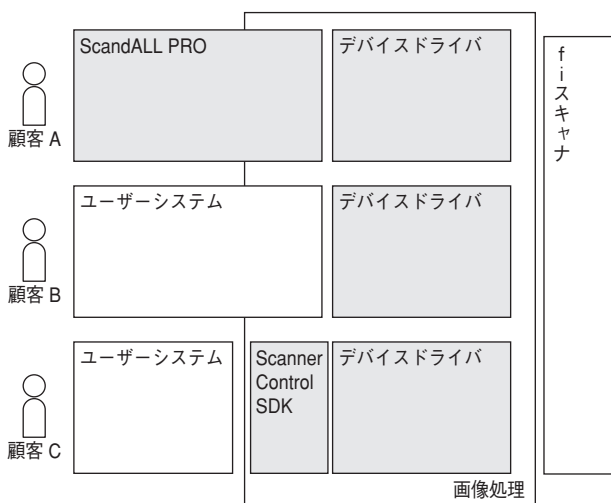
この fi スキャナの開発では、ハードウェアの機能や

性能を向上させることだけでなく、その多彩な機能を業務に生かし、性能を業務の中で引き出せるソフトウェア群の開発も欠くことのできない重要なものになっている。本論文では、これらソフトウェアの開発について紹介する。

2 開発の背景と課題

fi スキャナは業務用スキャナであり、企業や官公庁、自治体などで様々な用途に使用される。これら顧客はそれぞれの業務内容に応じたプログラムをシステムエンジ

注 1) 業務用イメージスキャナを対象とする。欧州は InfoSource (2008 年度) の集計に基づき、株式会社 PFU にて推計。日本・北米は株式会社インフォトレンズ (2008 年度) の調査に基づき集計。



●図-1 fi スキャナの利用形態●
(Fig.1-Using the fi-scanner)

ニアが開発し、運用を行うのが一般的である。近年は、それらシステムを低コスト、短納期で開発することが求められており、その要求に応えるべく、以下の3種の顧客モデルを想定し、イメージエントリソリューションの提供を行っている。

(1) 追加投資を抑えシステム開発

スキャナのみを購入し追加投資や開発を極力抑え、業務を開始したい顧客（図-1の顧客A）向けに、スキャニングアプリケーションである ScandAll PRO を開発し提供。

(2) 市販または既存アプリケーションを有効利用

市販または既存の多種多様なアプリケーションを使用する顧客（図-1の顧客B）向けに、fi スキャナの特長を生かすデバイスドライバを開発し、提供。

(3) 効率よくアプリケーションを開発

スキャナシステムを簡単に開発したい顧客（図-1の顧客C）向けに Scanner Control SDK を開発し、提供。

また、どの顧客にも求められる機能として、以下の取り組みも実施している。

(4) 高度な画像処理の提供

ファイリング用途、文字認識用途など、顧客要望に合致する最適な画像処理を提供。

以下、それぞれの詳細を説明する。

3 課題と対応

3.1 追加投資を抑えシステム開発

ソフトウェアの追加購入または追加開発を極力抑え、

簡単に安価にシステム構築を行いたい顧客向けに、ScandAll PRO を開発した。

3.1.1 ScandAll PRO とは

ScandAll PRO は、fi シリーズに標準添付されているイメージキャプチャリングソフトウェアである。ScandAll PRO の特長は、スキャニング業務の使用に耐える高度なスキャニングと、ホットキーやスキャンボタン連携などの簡単操作によるスキャニングを両立し、パッチコードやバーコードによる高度な仕分け機能を備えている。

ScandAll PRO を活用してシステムを構築することにより、簡単に短期間で高度なスキャニング処理を、安価に実現することができる。

ScandAll PRO には以下の特長がある。

(1) ファイル出力

ScandAll PRO では利用者の多様な要求を満たすために、Windows^{注2)} bitmap 形式、TIFF 形式、JPEG 形式、PDF 形式などのファイル形式に加えて、JPEG2000 形式や PDF/A 形式などのさまざまなファイル形式での出力をサポートしている。

(2) バッチスキャン機能

オペレーターがスキャニング処理ごとに詳細な設定を行うことは、オペレーターの負担と作業ミスを増大を引き起こす。このため、種々の詳細な設定をスキャニング処理ごと設定する必要がなく簡単にスキャニング処理を行うことができる「バッチスキャン機能」を提供している。

バッチスキャンは、事前にプロファイルにスキャニング実行時のスキャナの設定（解像度や画像タイプ、用紙サイズなど）や、作成するファイルの形式/命名規則/連携機能の指定内容などを、名前を付けて保存し、以後、このプロファイルの名前を指定しバッチスキャンすることにより簡単にスキャニング処理が行えるようにする機能である。

(3) ジョブセパレーション機能

ScandAll PRO では、スキャニングを専門業務として一度に大量のドキュメントをスキャニングするような利用者が、より効率的にスキャニング作業ができるように、ジョブセパレーション機能を提供している。ジョブセパレーションとは、スキャンするドキュメントの途中に仕切り用の紙を入れてスキャンすることで、格納するフォ

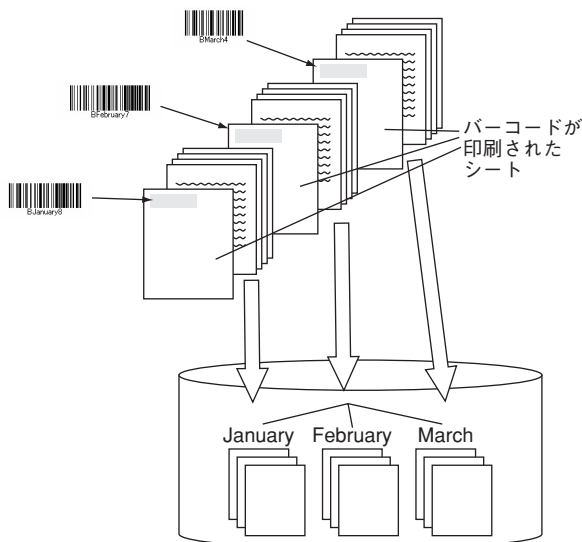
注2) Windows は、米国 Microsoft Corporation の、米国、日本およびその他の国における登録商標または商標である。

ルダ名を変更することや、PDF などのマルチページファイルの場合はファイルを分割することができるようになる機能である。ジョブセパレーション機能を使用することにより大量のドキュメントを一括してスキャンする場合に、自動で仕分けを行うことができ、利用者のスキャン作業の効率を向上できる。ScandAll PRO では以下の種類のジョブセパレーションを行うことができる。

- 1) 指定ページ数単位でのセパレーション
- 2) パッチコードが印刷された紙によるセパレーション
- 3) バーコードが印刷された紙によるセパレーション
- 4) ハードウェアによるセパレーション (fi-5900C などの一部のスキャナ装置でサポート)

3.1.2 ScandAll PRO のプロファイルによるシステム構築

読み込んだバーコード文字列をフォルダ名としてスキャンしたデータを自動的に仕分けるバッチプロファイルを定義する。そして、大量の伝票があった場合に、発行月毎に分けてフォルダ名を示すバーコードが印刷された紙をはさみ、定義したバッチプロファイルを実行する(図-2参照)。これにより、大量の伝票を一括で読み込み発行月毎に仕分けする処理を自動化できる。このように、ScandAll PRO を使用すると、スキャンと高度な前処理を安価に簡単にシステムに組み込むことができる。



●図-2 バーコードによるジョブセパレーション●
(Fig.2-Job separation based on barcodes)

3.2 市販または既存アプリケーションを有効利用

市販や既存のアプリケーションを利用し、効率よくシステムを開発したい顧客向けにデバイスドライバを提供している。デバイスドライバは fi スキャナの性能、機能、使い勝手を左右する大きな要素である。ここでは、デバイスドライバの開発における取組みについて述べる。

3.2.1 イメージ処理の高速化

fi スキャナの高速読取りという特長を引き出すため、デバイスドライバの開発では、以下を実施している。

(1) イメージデータのハンドリング処理とスキャナ制御のコマンド発行処理の非同期化

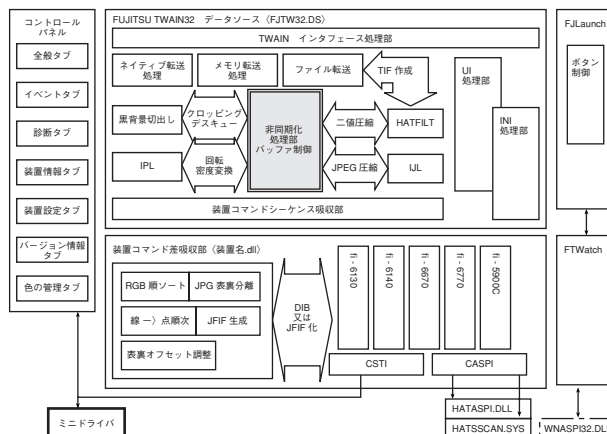
デバイスドライバ内の処理を、イメージデータに対し画像処理を行うスレッドと、スキャナに対しコマンド発行制御を行うスレッドに分けマルチスレッド化を実施。それぞれのスレッドが適切なタイミングで非同期に動作する構造とした。

(2) イメージデータ処理のパイプライン化

イメージデータに対し実施する各種画像処理を、フェーズごとのステージに分割。それぞれのステージごとに専用画像処理モジュールが担当する構造とし、イメージデータをモジュール間で順次受け渡していく構造とした。

この取組みによって、fi スキャナの最高速機 fi-5900C シリーズでは、カラー A4 原稿 200 dpi, 300 dpi で 100 枚 (200 面) / 分の高速読取りをハードウェア性能としてだけでなく、ユーザーの実際の使用においても、実現可能としている。

デバイスドライバ (FJ TWAIN32) の構成図を 図-3 に示す。

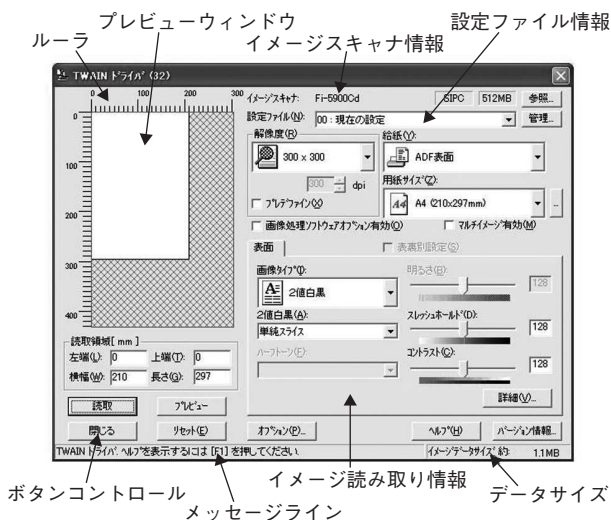


●図-3 デバイスドライバ構成図●
(Fig.3-Device driver configuration diagram)

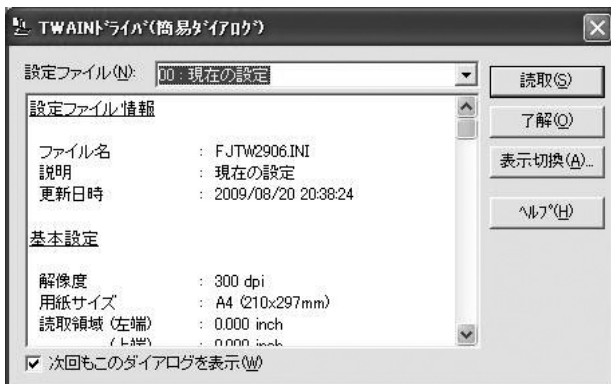
3.2.2 簡単操作と誤操作の防止

fi スキャナ用ドライバでは、システム開発者だけでなく、実際にイメージスキャナを使用する一般のユーザーに対しても、操作性を向上させることが必要であると考えた。図-4に示すメインダイアログボックスでは詳細項目が多い為、設定可能な細かい機能を省き、読取り作業に必要な最小限の機能だけに絞った簡易ダイアログボックスを開発した(図-5参照)。

これは、事前に登録されている幾つかのイメージスキャナの読取り動作設定を選択するだけの簡単な操作で読取作業を行うことができる。業務での使用においては、複数の特定用紙を読取る定型作業が多いため、読取り原稿ごとにデバイスドライバの詳細な読取り設定を行わなくても選択するだけでよい。従ってこの機能は、ユーザーの誤操作を防止することにも役立つと考えている。



●図-4 FUJITSU TWAIN32 メインダイアログボックス
(Fig.4-FUJITSU TWAIN32 main dialog box)



●図-5 FUJITSU TWAIN32 簡易ダイアログボックス
(Fig.5-FUJITSU TWAIN32 easy dialog box)

3.2.3 多種多様なアプリケーションをサポート

イメージスキャナとアプリケーションを接続するインターフェースとして、TWAIN と ISIS インターフェースをサポート。これら二つのインターフェースに同一の機能を追加していくことで、顧客アプリケーションが使用するインターフェースによらず、fi スキャナの優れた機能を利用可能としている。

(1) TWAIN ドライバ

TWAIN とは、イメージスキャナから画像を取り込むための標準技術の一つであり、TWAIN Working Group にて規定されている。fi シリーズでは、本ドライバにて、スキャナが持つ機能と能力を最大限まで引き出すための各種機能をサポートしている。

(2) ISIS ドライバ

ISIS とは、イメージスキャナから画像を取り込むための標準インターフェースの一つであり、米国 EMC 社にて規定されている。特に業務用インターフェースとして、イメージングアプリケーション開発企業 134 社に採用されており、業務系アプリケーション向けドライバとしては実質的な業界標準となっている。

3.3 効率よくアプリケーションを開発

fi シリーズでは、fi スキャナを使用したスキャンングアプリケーションを簡単に作成することを可能とするために、Fujitsu Scanner Control SDK (以降、Scanner Control SDK) を用意している。Scanner Control SDK を使用することにより、より利用者の要求に合わせたシステム構築が可能となる。

3.3.1 Scanner Control SDK とは

Scanner Control SDK は、TWAIN ドライバを VB.NET などの高級プログラミング言語から簡単にアクセスすることを可能にする機能であり、以下の特長がある。

(1) Windows アプリケーションからの簡単な呼び出し

Windows 用カスタムコントロール (ActiveX Control) により、Visual Basic, Visual Basic.NET, Visual C ++.NET の統合開発環境から簡単に呼び出すことが可能である。また、Scanner Control SDK を使用したプログラミングの短期間での習得を実現するために、各統合開発環境向けにサンプルプログラムも同梱している。

(2) fi スキャナへの最適化

煩雑な TWAIN インターフェースを直接呼び出すこ

となく、fi スキャナの高度な機能を制御することが可能である。また、機種間の違いを意識しないでアプリケーションを作成することが可能となる。

3.3.2 Scanner Control SDK を活用したシステム構築

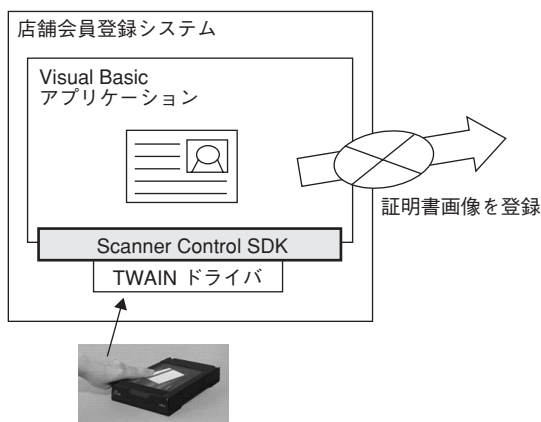
一般的な店舗受付システムの場合、お客様の本人確認のため運転免許証を提示していただき、運転免許証を複写機などによりコピーし、この複写結果を保存する運用がある。しかしながら、紙での保管は、保管場所の問題や、個人情報の漏えいなどの問題がある。

このため、fi-60F と Scanner Control SDK を使用して、運転免許証をスキャンして電子データとして保管するシステムを構築することが考えられる (図-6参照)。このようなシステムにすることにより、保管場所の問題の解消や、個人情報の漏えいのリスクを低減することができる。

Scanner Control SDK を使用することにより、このような fi スキャナを使用したスキャンングアプリケーションを、TWAIN ドライバの高度な知識を必要とせずに容易に開発が可能となる。

3.4 高度な画像処理の提供

従来、イメージスキャナに要求される画像処理は、処理するデータサイズが非常に大きいため PC による処理では十分な性能が得られず、スキャナに専用のハードウェアを搭載して画像処理する方法が一般的であった。しかし、昨今の飛躍的な PC 性能の向上と低価格化により、PC による画像処理で業務向けイメージスキャナに要求される性能が確保できる環境が整ってきている。そこで、画像処理を fi スキャナの機能の一つとしてデバイスドライバに組み込むアプローチを行った。



●図-6 店舗受付システムの構築例●

(Fig.6-Example POS customer signup system configuration)

現在、業務用イメージスキャナ利用用途としては、紙文書をイメージのまま電子化して保存、管理するファイリング用途と、紙文書の文字情報を文字認識処理でコード化して、コード情報を利用する文字認識用途に大別される。

前者では紙文書の情報を忠実に電子化するための画像処理が要求される一方、文字認識用途では、紙文書に付着した埃を読み取って生まれるゴミなどがイメージデータにあると文字として誤って認識されることがないように、文字や図表などのコンテンツのみの再現性を重視した画像処理が要求される。

3.4.1 画像処理ソフトウェアオプションの開発

前述の、ファイリング用途、文字認識用途の両方の機能を実現するために、画像処理ソフトウェアオプションを開発し、デバイスドライバに組み込むアプローチを実施した。

(1) ファイリング向け画像処理と文字認識用画像処理のデュアル画像処理

まず、ファイリング用途における画像処理では、紙文書の情報を忠実に電子化するための画像処理が要求されている。一方、文字認識用途では、紙文書にある埃にもとづくゴミなどがイメージデータにあると句読点として文字認識されることがないように、文字認識処理する文字だけの再現性を重視した画像処理が要求される。

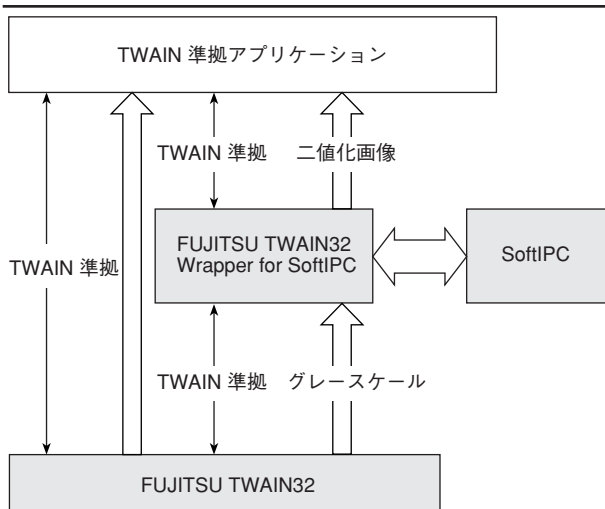
画像処理ソフトウェアオプションでは、貨物運送などで使用される運送伝票の最終紙 (ノーカーボン紙) の非常に薄い記載ももらさず読取るファイリング向けの画像処理と紙の文字記載の部分以外のゴミを除去しながらも、文字の部分強調して抽出する文字認識用画像処理の2種類の画像処理を搭載している。

図-7にファイリング向け画像処理と文字認識用画像処理とを行う Soft-IPC の処理ブロック図を示す。また、表-1に Soft-IPC が行う画像処理機能と、その仕様および特長を示す。

(2) fi スキャナの性能を維持する高速処理

一般に画像処理は、非常に大きなデータに対して、比較的単純な処理を繰り返して行う。このとき、イメージスキャナの読取り性能に比べて、画像処理の性能が遅い場合には、スキャナの読取り性能を十分発揮できないことになる。したがってこれまでは、画像処理機能を専用ハードウェアとして搭載し対応していた。

画像処理ソフトウェアオプションでは、CPU が持つ Multimedia 処理用演算を活用し、多量のデータを同時に処理する構造とした。更に、近年普及したマルチコ



●図-7 Soft-IPC 処理ブロック図●
(Fig.7-Soft-IPC processing block diagram)

ア CPU のパワーを生かしきるマルチスレッド処理を採用した。これらの取り組みにより、高速な fi スキャナの性能を十分に発揮している。

この結果、fi スキャナの特長である両面同時読取りを行った場合でも、スキャナの処理性能の 9 割を保った画像処理機能を実現することが可能となった。

(3) ソフトウェア化によるローコストの実現

画像処理機能の専用ハードウェア化では、開発のリスクが大きくスピーディな提供が困難である。したがって、このような画像処理機能のソフトウェア化が今後進んでいくことを睨み、fi スキャナでは、最適な画像処理技術を開発し、製品への搭載を実現した。

3.4.2 Kofax 社 VRS (VirtualReScan) を標準バンドル

上記画像処理ソフトウェアオプションを使用することで、ファイリング用途、文字認識用途双方の要求を十分に満たす高度で高性能な処理を実現している。

さらに、原稿の状態を自動認識し補正する、複雑な背景を持つ文書からコンテンツ（文字、図表など）のみを抜き出す、といった高度な画像処理が必要な顧客向け

●表-1 ファイリング向け画像処理と文字認識用画像処理の仕様●

機能	仕様または特長
自動二値	ファイリング用：海外業務 DIM 市場にて要求されるコントラスト・エンハンスメント
	OCR 認識用：国内 OCR 市場で実績のある自動二値方式
像域分離効果	文字の鮮明な中間調処理
平均誤差最少法	強調・コントラスト処理併用により文字先鋭化可能
ランダム・ディザ	2×2 ディザ閾値を乱数変動し文字を崩さず諧調再現
プリフィルタ処理	3×3 平滑化：背景除去・平準化
	3×5 平滑化：ノイズ除去・網点除去
	3×3 強調：輪郭先鋭化

に Kofax 社の独自技術を搭載するソフトウェアである VRS をバンドルした。本ソフトウェアを使用することで、簡単で、かつ、再読み取りの不要な画像を高速に得ることができ、スキャニング処理の効率化が可能となる。

4 むすび

PFU では以上のような fi スキャナを業務で使用するためのシステム構築を支援する様々なソフトウェアを開発し、提供した。これらのソフトウェアは fi スキャナの持つ高度な機能や性能を引き出す上で必要不可欠なものである。今後、IT 化推進により、紙の電子化要求はますます強くなることが予想される。今後も多様なユーザー要件を満足するべく、これらシステム構築支援ソフトウェア群の機能強化を図り、日々高まる要望に応えていきたい。

参 1) 富士通イメージスキャナ fi シリーズ紹介ホームページ
<http://imagescanner.fujitsu.com/jp/>