

fi シリーズスキャナのシステム開発サポートツール

System Development Support Tool of fi Series Scanners

吉尾 仁司 *
Hitoshi Yoshio

* プロダクト本部 第二事業部 ソフトウェア開発部

PFU は、業務用 fi シリーズイメージスキャナ（以降、fi シリーズスキャナ）の開発を行っている。fi シリーズ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されている。

- 1) 多彩な機能を高速に処理するドライバ：「FUJITSU TWAIN32」
- 2) 低価格で高速な画像処理を行うオプション：「画像処理ソフトウェアオプション」
- 3) 多彩な機能をユーザプログラムに組込可能な「スキャナコントロール SDK」

本稿では、これらソフトウェアの技術内容を論述する。

PFU is developing the fi series of image scanners (referred to below as fi series scanners) for business use. The fi series scanners consist of not only hardware but also the following integrated software:

- 1) A driver that processes various functions at high speed: FUJITSU TWAIN32
- 2) Options that process images at low cost and high speed: Image processing software options
- 3) Scanner control SDK that can embed various functions into user programs

This paper reports on the technical contents of this software.

1 まえがき

PFU は、富士通 (株) と共に業務向けイメージスキャナの開発を行っており約 20 年の実績を持つ。そのブランドである fi シリーズスキャナ¹⁾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 60 %²⁾を有している。

この fi シリーズ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はなく、その多彩な機能を業務に生かす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。

(1) ドライバ「FUJITSU TWAIN32」

装置の性能を左右する重要な開発であり、業務においては信頼性と多機能化が重要となっている。

(2) 「画像処理ソフトウェアオプション」

視認性の悪い原稿や、下色に色がついた原稿などから必要な情報を取り出したり、文字認識の際、ゴミなどで誤認識しない様にするために、画像処理は重要な機能である。昨今の PC の高速化に伴い、従来ハードウェア

で行ってきた画像処理をソフトウェア化し高速動作させることが可能となっている。

(3) 「スキャンコントロール SDK」

業務向けイメージスキャナで顧客要求に沿ったユーザアプリケーション開発を行う際、システムエンジニアがそれらを簡単に利用できるインフラの提供が要求されている。本稿では、以上 3 つのスキャナを支えるソフトウェア（システム開発サポートツール）の開発について紹介する。

2 開発の背景と課題

fi シリーズスキャナが主に使用されている企業や官公庁、自治体では、各種伝票の電子化により、業務の効率化が図られているが、これを実現するには、各々の業務内容に応じたプログラムをシステムエンジニアが開発する必要がある。

システムエンジニアが、イメージスキャナを使用したプログラムを開発する際、頻繁に使用する一般的な CD

やハードディスクの制御とは異なり、イメージスキャナ制御は、複雑なインタフェース規約に基づいた制御が必要となる。従って、システム開発者がイメージスキャナの制御に精通していない場合は、どうしてもアプリケーション開発に多くの時間を要していた。

加えて、ユーザアプリケーションはユーザごとに求める要件が異なるため、イメージスキャナの使用においても、システム開発段階からの個別カスタマイズ要求により、システム開発者が柔軟に対応することができなかつた。

これらの課題に対し、システム開発者がユーザニーズに素早く柔軟に対応できるアプリケーション開発を行い、しかも、fi シリーズスキャナの機能と性能を最大限に発揮するには、多彩な機能を高速に処理するドライバ、低価格で高速な「画像処理ソフトウェアオプション」に加え、多彩な機能をプログラムに簡単に組込可能な「スキャナコントロール SDK」の開発・提供が必要であった。

3 デバイスドライバ (FJ TWAIN32) の開発

デバイスドライバは fi シリーズスキャナの性能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高速処理に関する対応を述べる。

3.1 イメージ処理の高速化

fi シリーズスキャナの高速読取りという特長を発揮するため、デバイスドライバの開発では、

- 1) イメージデータのハンドリング処理とイメージスキャナ制御のコマンド発行処理の非同期化
- 2) イメージデータ処理のパイプライン化

を行っている。

この取り組みによって、fi シリーズスキャナの最高速機 fi-4990 シリーズでは毎分 90 枚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。

デバイスドライバの構成図を図 - 1 に示す。

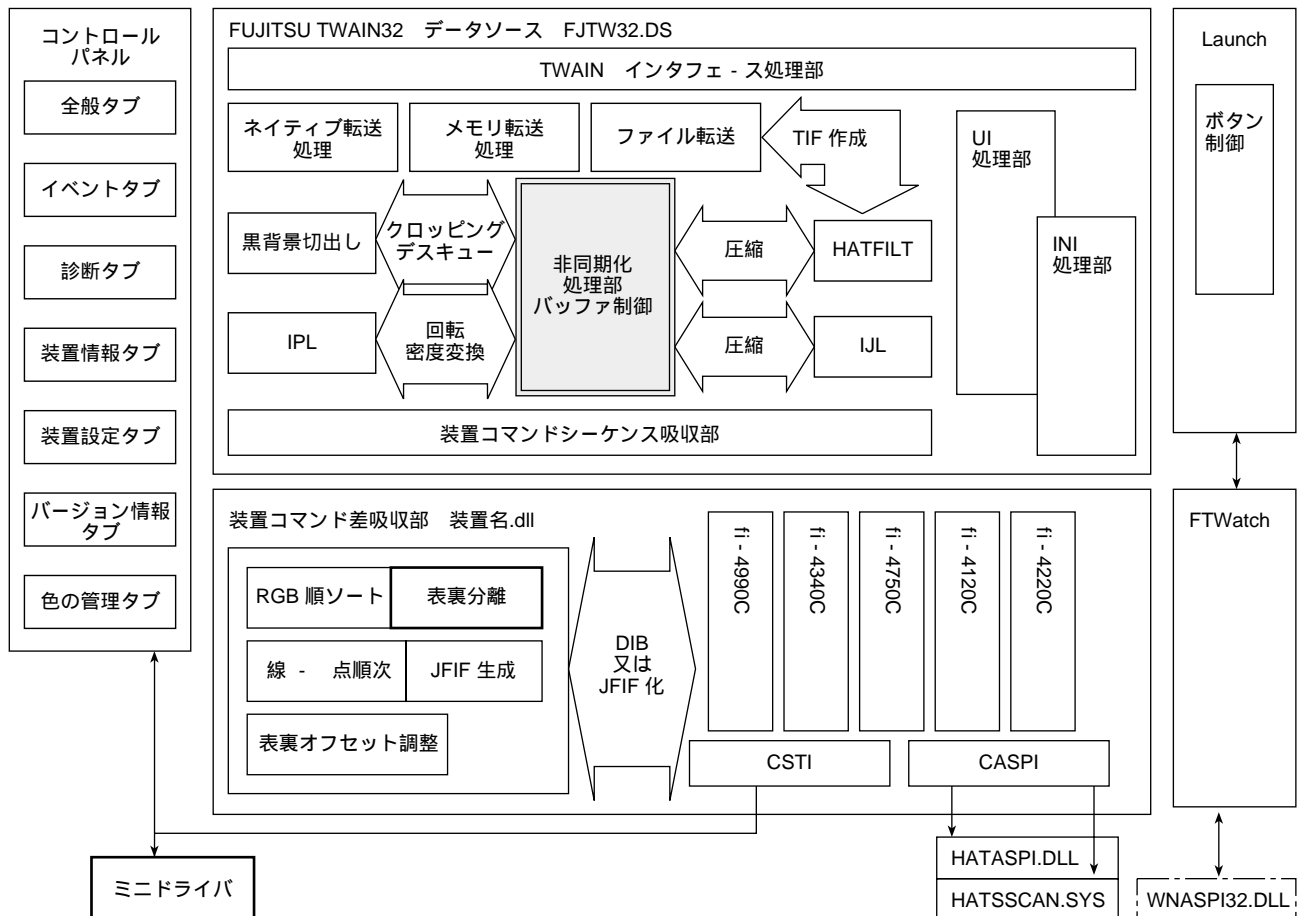


図 1 デバイスドライバ構成図 (Fig.1-Configuration of the device driver)

3.2 簡単操作と誤操作の防止

fi シリーズ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に対しても、操作性を向上させることが必要であると考へた。図 - 2 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込んだ簡易ダイアログボックスを開発した(図 - 3 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り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、ユーザの誤操作を防止することにも役立つと考へている。

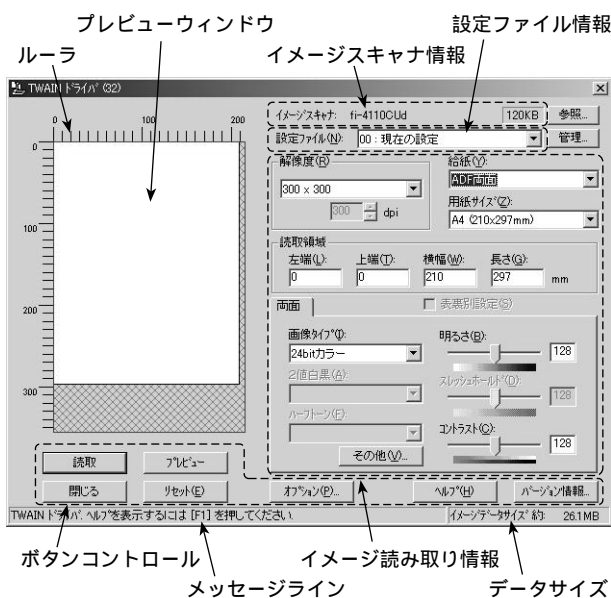


図 2 FUJITSU TWAIN32 メインダイアログボックス (Fig.2-FUJITSU TWAIN32 main dialog box)

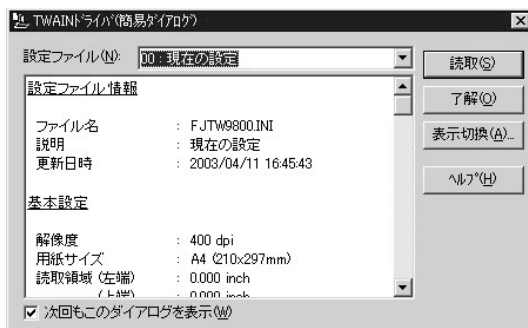


図 3 FUJITSU TWAIN32 簡易ダイアログボックス (Fig.3-FUJITSU TWAIN32 simplified dialog box)

4 画像処理ソフトウェアオプションの開発

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、イメージ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。よって、画像処理を fi シリーズ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。

4.1 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

現在、業務用の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そして、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。

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。

今回、開発した画像処理ソフトウェアオプションでは、宅急便などで使用される宅配伝票の最終紙(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 - 4 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。

4.2 fi シリーズ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われる。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、イメージスキャナの読取り性能を十分発

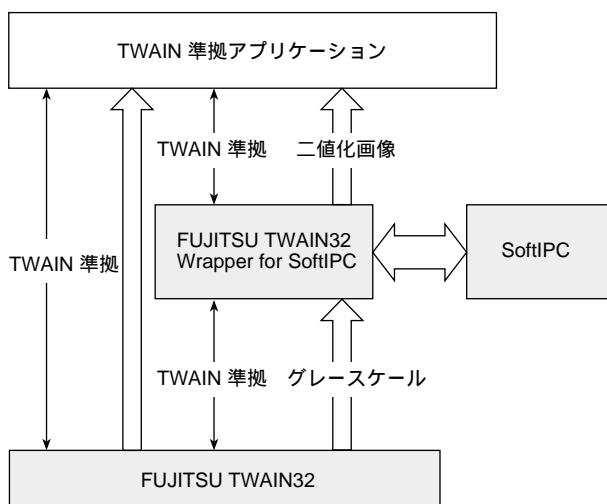


図 4 Soft-IPC 処理ブロック図
(Fig.4-Block diagram of Soft-IPC processing)

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	仕様又は特長
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す階調再現
プリフィルタ処理	3 × 3 平滑化：背景除去・平滑化
	3 × 5 平滑化：ノイズ除去・網点除去
	3 × 3 強調：輪郭先鋭化

揮できないことになる。従って今度は、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。

今回開発した画像処理ソフトウェアオプションでは、CPU が持つ MutiMedia 処理用演算の採用と、異なる複数の画像処理を平行して処理するマルチスレッド処理の採用により、イメージスキャナの性能を十分に発揮している。

これにより、fi シリーズ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、イメージスキャナの処理性能の 90 % を保った画像処理機能を実現することが可能となった。

4.3 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。従って、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 シリーズスキャナでは、最適な画像処理技術を開発し、製品への搭載を実現した。

5 システム開発サポートツール「スキャナコントロール SDK」の開発

イメージスキャナを組み込んだアプリケーションを開発する場合、多種多様な知識が必要となる。一般的にデバイスドライバを直接制御するカスタマイズでは、設定項目の増加はシステム開発者に大きな負担をかけることになる。ここでは、システム開発者が fi シリーズスキャナの多彩な機能を簡単に使える対応を紹介する。

5.1 「スキャナコントロール SDK」の開発

アプリケーション開発を簡単に行うためのポイントは、

- 1) システム開発者が使用している開発環境との親和性をよくすること
- 2) ユーザ要件への個別カスタマイズに柔軟な対応がシステム開発者で行えるインタフェースを準備することである。

従って、Microsoft Word や Excel^{注1)}などの汎用オフィスパッケージアプリケーションからと、Visual Basic^{注2)}、Visual C++^{注3)}などのアプリケーション開発言語環境からの制御が可能な OCX ベースのインタフェースを採用したシステム開発サポートツールを提供した。

5.2 「スキャナコントロール SDK」の仕様と特長

「スキャナコントロール SDK」の動作ブロック図を図 - 5 に示す。「スキャナコントロール SDK」は、

- 1) イメージスキャナの読み取り機能をサポートし、fi シリーズスキャナ全機種に対応。
 - 2) アプリケーションからのイメージの組み込みをより簡単に行える。
- ことを特長としている。

注 1) Excel は、米国 Microsoft Corporation の製品である。

注 2) Visual Basic は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標である。

注 3) Visual C++ は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標である。

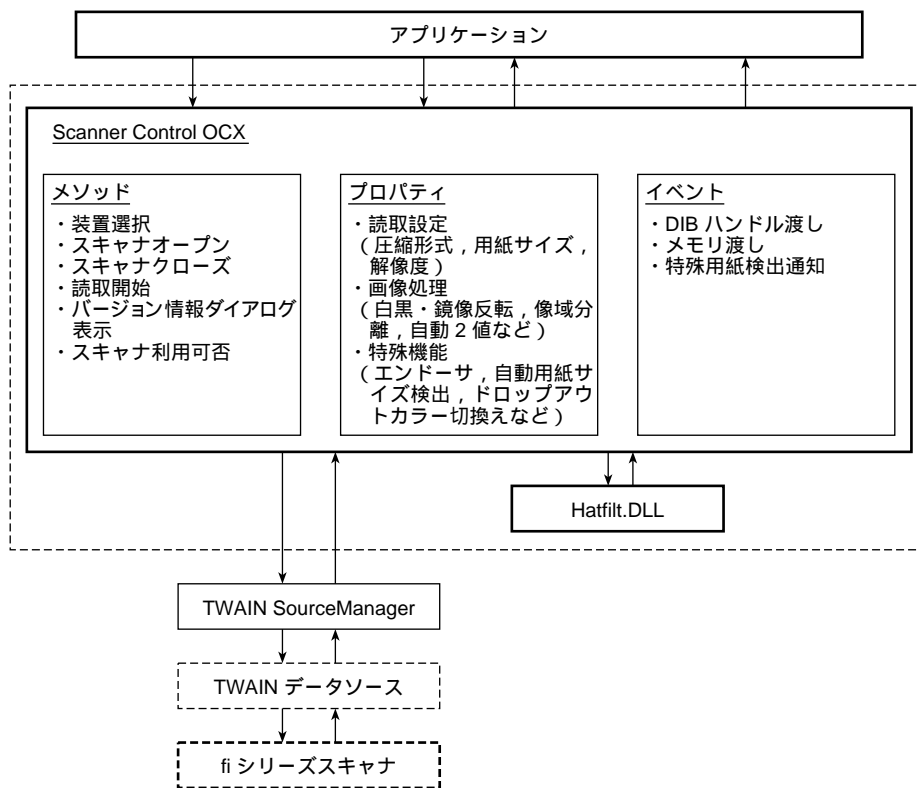


図 5 「スキャナコントロール SDK」動作ブロック図
(Fig.5-Block diagram of operation of scanner control SDK)

- (1) イメージスキャナ読み取り機能の組み込み性の向上
イメージスキャナの高速読み取り性能を損なわないように、開発ツール内部でのオーバーヘッドを最小限に留めるように開発した。
- (2) イメージスキャナの Windows^{注4)}環境への接続性の向上と TWAIN インタフェースのプセル化
アプリケーション開発で一般的に使用されている Microsoft Visual Basic , Microsoft Visual C++ , そしてオフィス業務アプリケーション Word , Excel などからでも簡単に呼び出すことを可能にする OCX アプリケーションインタフェースを採用し、複雑なインタフェース (TWAIN インタフェース) をカプセル化することで、アプリケーションを開発する際、TWAIN インタフェースや機種ごとの機能差を意識する必要がなくなる。

注 4) Windows は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標である。

6 マーケットの動向と利用事例

e-japan 計画などの IT 化推進により、紙の電子化要求はますます強くなっている。これまで述べてきた開発ツールの提供により、この要求に素早く柔軟に対応できるようになり、システム開発のスピードアップも図られ、マーケットの拡大が期待できる。

以下にマーケットの動向と開発ツールの利用が見込まれる利用事例を紹介する。

6.1 マーケットの動向

現在、企業では、CRM , ERP , SCM などのマネジメントシステムや企業対企業、企業対消費者、消費者対消費者のビジネス形態に対応する必要がある。その時、紙の情報を組織の情報資源として共有して活用するインフラとしてドキュメントマネジメントの利用が重要である。加えて、官公庁や自治体においては、e-japan 計画に基づく、「紙保存が主流」から「電子保存が主流」へその流れを加速させている。

これらの変化の背景には、「IT 化によって紙情報が増加していること」、「紙による定型でなく構造化されていない情報の重要性が再認識されていること」、「災害時に紙情報へのバックアップの必要性が再認識されていること」、そして、「インターネットの普及」ということが挙げられる。

6.2 利用事例

このようなマーケット動向に沿った自治体における代表的な fi シリーズスキャナを使用した分散処理の事例を以下に紹介する。ここではシステムの開発構築を簡単にそして、素早く行うため開発サポートツールを使用している。

(1) 対象業務の概要と状況

自治体 A では管轄地域全域にある食堂、食品メーカ、スーパーマーケットなど食品関連企業の許認可、および監視（立入検査）業務を行っている。立入検査の際には、図面、業務内容など対象施設の資料が必要になる。資料は管轄地域の各事務所にそれぞれ台帳として保管されており検査を行う際は台帳を現場に持参していた。これまでは許認可の受付窓口となる事務所と立入検査を行う事務所が同じであったので、紙の台帳で運用できていたが、許認可作業事務所と立入検査作業事務所を分けて、業務のほとんどが受付と検査を行う事務所が異なるようにした。このため、従来の紙による資料ファイリングでは立入検査時の資料の取り出し

が極端に煩雑化してしまった。この問題を解決するため紙を電子化することを行った。

(2) 導入システム

システム開発は生活衛生情報システムの開発に実績のある会社に依頼し、fi-4110C スキャナを許認可作業事務所に導入した。

受付窓口となる許認可作業事務所に fi-4110C と、オペレータ操作用のイメージスキャナステーションを設置、立入検査担当事務所にファイルサーバを設置した（図 - 6 参照）。

このシステム開発では、開発担当がイメージスキャナ制御の開発実績が無かったことと、情報管理部の開発規模が大きかったことから、イメージスキャナ制御が容易に組み込める「スキャナコントロール SDK」を採用した。

(3) 利用状況

許認可受付を行う各事務所では受け付けた申請書、図面を fi-4110C で読取り、登録を行っている。事務所と本庁間は専用線でつながっており、立入検査担当事務所内にあるファイルサーバに、各立入検査担当事務所と連携する受付窓口事務所が登録したデータを保管する仕組みになっている。本庁からも各サーバのデータを参照可能である。

システム導入時に、申請書の書式変更を併せて行った。システム登録に必要な検索キー入力欄を設けるためである。申請書類の内容はイメージデータとキーバ

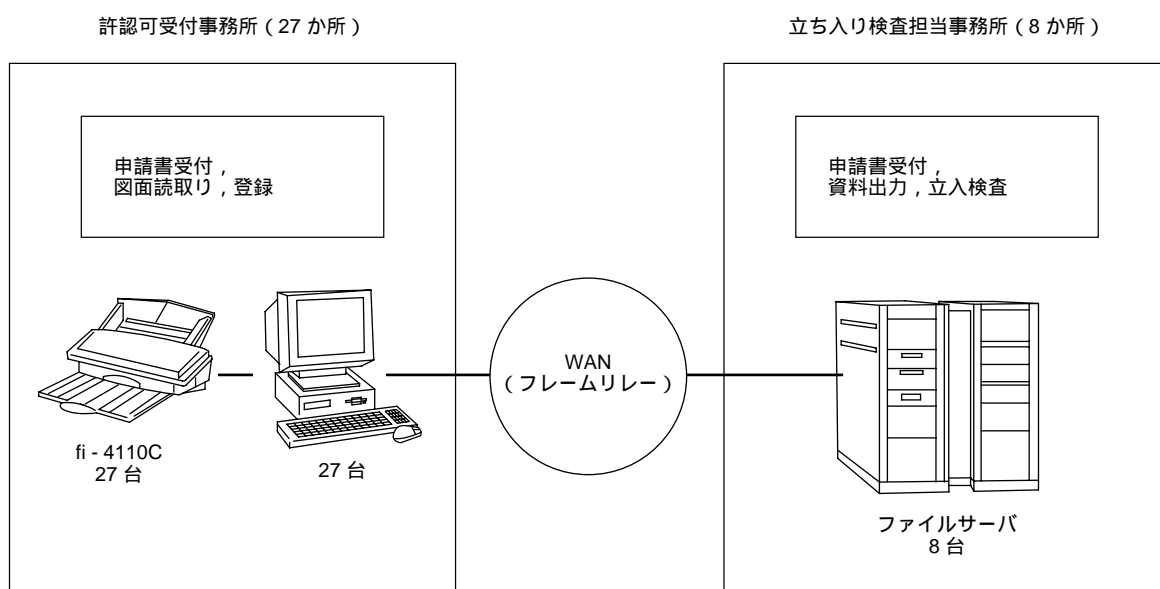


図 6 導入事例概要図

(Fig.6-Schematic diagram of an example of application)

ンチデータの両方を登録，図面は読取りデータをイメージ登録している。

立入検査の際はシステムから対象施設の資料をプリントアウトしている。

(4) 導入効果と開発効果

1) 生産性向上

電子化によりデータ共有を行うことで受付窓口と立入検査担当を分離できた。つまり電子化により立入検査部署の広域展開が可能になった。

各立入検査担当事務所では立入検査業務の集約化によって負担が増大したが，システム導入により台帳を持ち歩かずプリントアウトだけの持参と持ち運びを楽にすることができた。本庁では年次，月次で集計作業を行っているが，電子化により作業効率が大幅に向上した。

2) 開発効果

この開発では，「スキャナコントロール SDK」を使用した。開発担当は，イメージスキャナ制御プログラムの開発実績は無かったが，スムーズな開発を

行い，イメージスキャナ開発期間を従来の半分にすることができた。そして，申請書の情報管理開発に注力することが可能になった。

7 むすび

PFU では以上のような fi イメージスキャナを業務で使用するための開発サポートツールを開発し提供した。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。fi シリーズスキャナのシステム開発サポートツールは，多様なユーザ要件を満足するべく機能強化を図り，高まる要望に応えてゆきたい。

参考文献

- 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/>
- 2) 北米：InfoTrends，欧州：Business & Technology Center，日本：GSM