

第 I 章 講演会

I — 2 「紙指紋照合技術について」

富士ゼロックス株式会社
研究技術開発本部 システム要素研究所
伊藤 健介

講演会 : 「紙指紋照合技術について」
講師 : 伊藤 健介 氏
開催日 : 2009 年 11 月 16 日
参加者 : 8 名
記 : 杉本 勉*

1. はじめに

紙ドキュメントは長い間、読みやすさ、扱いやすさ、社会的な仕組みへの馴染みの良さから多用されてきた。そして今後も文書利用の一形態として失われることは無いと思われる。

作成されたドキュメントは、人へ伝えられ、皆で共有され、ナレッジとして保管され、不要なドキュメントは破棄される。そして、共有されたナレッジからまた、新たなドキュメントが作成される。富士ゼロックスでは、このドキュメントライフサイクル、それぞれの場において、これまで高品質な出力機器と新たなノウハウ・ビジネスモデルを提供してきた。これまで利便性優先で利用されてきた紙ドキュメントに対しても、社会的要望に対応すべく利便性と安全性の両立にむけて幾つかの要素技術を開発してきている。

本小委員会では、富士ゼロックス（株） 研究技術開発本部 システム要素研究所 伊藤 健介様をお招きして、「紙指紋照合技術」に関するご講演を賜った。

2. 講演内容

本ご講演内容は次のような構成であった。

1. 「原本性確保」の重要性説明

「原本性確保」をしたい重要な紙ドキュメントとは、つまり電子のドキュメントを元に出力された、本物であることを保証したい印刷物、である。「原本性確保」のための要件を整理した。その要件とは以下三点である。

① 認証性；正当に発行されたものであるか？

正当に発行されたものか否かの確認のための手段としては、発行元へ遡る仕組みや、発行者や日時などの正当性を主張する情報を印刷面へ埋め込む手段の付与が考えられる。

② 完全性；改ざんされていないか？

改ざんの有無を検出する手段の付与が求められる。技術的には①のデジタルデータ情報埋め込み技術を利用することで実現可能である。オリジナルとの不一致が無いかを簡単に確認することができる。

③ 偽造対抗性；偽造されていないか？

印刷された紙ドキュメントの改ざんや偽造、デッドコピーによる不正を防ぐ手段が要求される。こうした要望に応えるために開発された、紙媒体そのものを一意に特定する偽造防止技術として紙指紋照合技術がある。

2. 「紙指紋照合技術」説明

「紙指紋照合技術」は、紙繊維のパターンを使って

* 技術調査小委員会委員

用紙の識別を行う技術であり、紙の一部（1～数 mm 角程度）の画像をその紙固有の紙指紋として登録しておく、照合する紙が登録されている本物であることを一意に識別することによりそれが可能となる。紙は、木材パルプを原料とした細かい繊維が絡み合って作られており、太さ 4～70 μm、長さ 0.25～50mm 程度の植物繊維（セルロースが主体）が不定形に絡み合うことで形成され、その微細構造は、故意に作り出すことが極めて困難な、ランダムとみなすことのできるパターンであり、全く同じ紙繊維のパターンを持つ紙が存在する可能性は非常に低いと考えられる。この特性を活かして、用紙 1 枚 1 枚を識別可能な「紙指紋照合技術」を開発した。

実際の方法としては、紙繊維のランダムパターンをカメラなどで光学的に読み取って画像処理を行ない、そのデータをデータベースなどに記録し、識別したい用紙を再びスキャンし、登録されているパターンと照合することによって、高い精度で、一枚ずつの用紙を識別することが可能となった。

さらに、紙繊維のパターンは多少の曲げでも崩れることが無く、また時間の経過による変化が少ないため、長期にわたって識別を行うことができ、重要文書の管理や、契約書や証明書、チケットなどの偽造防止に利用可能と考えている。

具体的には、図 1 のように、紙繊維パターンによる紙識別は以下の 3 ステップで行われる。

Step ①；ドキュメント上の ID（文書識別符号）の読取

Step ②；繊維のパターンを読み取り、データ化

Step ③；紙繊維のパターンと記録データを照合

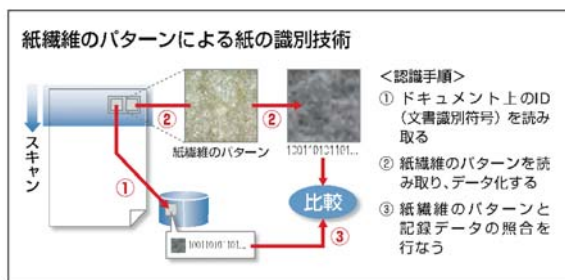


図 1 紙識別のステップ

3. デモンストレーション

紙指紋の照合は、予め登録しておいた紙の画像（登録画像）と、本物であるかを判定するために照合する紙の画像（照合画像）の特徴量を求め、求めた特徴量から算出した登録画像と照合画像の類似度で 2 つの紙が同一の紙であるかを判定した。登録画像と照合画像の類似度の最大値が定められた閾値以上であるときに、照合した紙が登録しておいた紙と同一、すなわち本物であると判定する。

今回のデモにおいては、数十サンプルの真偽データを間違えることなく判定することが出来た。また利便性と安全コストの観点からも十分実用に耐えられるレベルにあると感じた。

3. おわりに

本講演では、富士ゼロックスの独自技術である「紙指紋照合技術」についてデモンストレーションと、その詳細説明と行っていただいた。今後本技術の市場導入を大いに期待したい。

末筆ながら、ご多忙の中ご講演を賜った伊藤 健介様、ここに深くお礼申し上げます。

以上

参考文献

- 1) 富士ゼロックス（株）テクニカルレポート No. 15 「紙ドキュメントのセキュリティ」

禁 無 断 転 載

2009 年度「ビジネス機器関連技術調査報告書」 “I—2” 部

発行 2010 年 3 月

社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会 (JBMIA)

技術委員会 技術調査小委員会

〒105-0003 東京都港区西新橋三丁目 25 番 33 号 NP 御成門ビル

電話 03-5472-1101(代表) / FAX 03-5472-2511