

印刷物対応電子透かし技術の開発(2)

— プリントスプーラー

鈴木 政樹 釜坂 等 北上 眞二

三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

1. はじめに

近年、不正競争防止法、個人情報保護法などの法整備に伴い、企業機密管理、個人情報管理など、機密情報の保持に関する重要性が高まっている。このような状況のなかで、どのように機密情報を保持するかは、大変重要な問題である。NPO 日本ネットワークセキュリティ協会発表の 2006 年のデータ¹では、情報漏洩が発生する経路としては、紙媒体によるものが 43.8%とほぼ半数を占めている。しかし、紙媒体に対するセキュリティはまだまだ進んでいない、かつ困難であるのが現状である。そこで、電子透かし技術によってこの問題を解決する技術を開発したので、報告する。

2. 紙媒体に対するセキュリティ対策

紙媒体に対する情報漏洩に対処する方法として、情報漏洩した場合のトレース（経路追跡）と情報漏洩そのものの防止（印刷制御）の手段が考えられる。具体的には下記の手段を考えている。

1. 電子透かし挿入による経路追跡
本稿における電子透かしとは、印刷者、印刷日時、印刷場所等の情報を地紋として紙に印刷したものであり、漏洩した場合、専用のスキャナで読み込ませることによって、いつ誰がどのプリンタで印刷した印刷物かをトレースすることができるようになる。
2. 印刷制御文字による印刷制御
秘密情報をあらかず文字を含んだものは印刷させない。
3. 印刷ジョブの保存による経路追跡
いつ、誰が、どのような内容を印刷したかをトレースできるようにする。

本稿では、Windows のプリンタシステムの観点に立って、特に 1 の電子透かしによる印刷抑制、および 2 の印刷制御文字による印刷制御に関する実現方法と課題、解決策について述べる。

3. 実現方式

3.1. プリントスプーラーにおけるデータ形式

実現方式を説明する前に、プリントスプーラーおよびプリントスプーラーにおけるデータ形式について簡単に説明する。プリントスプーラーは、コンピュータとプリンタという実行速度の大きく異なる媒体間の処理をスムーズに行うバッファである。また、Windows®のスプーラーで扱うデータ形式には、プリンタのコマンドをそのまま記述した RAW 形式とプリンタに依存しない汎用的なデータ形式である EMF(Enhanced Meta File)形式の大きく 2 つある。プリントスプーラーを EMF で処理することにより、プリンタに依存しない紙媒体のセキュリティ対策を行うことができる。

なお、本実現方式による電子透かしによる、経路追跡および印刷制御文字による印刷制御を行うために、スプーラーのデータ形式として EMF を採用した。

3.2. 電子透かし挿入

電子透かし挿入システムの構成図を以下に示す。

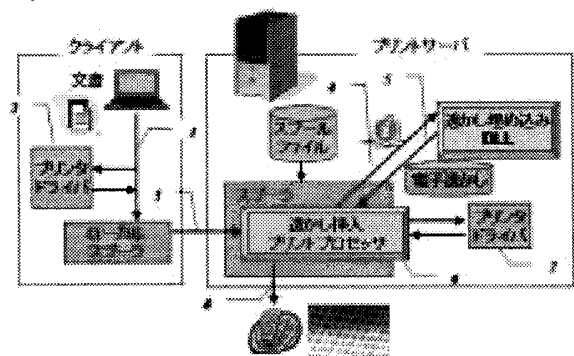


図 1 電子透かし挿入システム構成図

スプーラーのデータ形式が EMF の場合の動作手順は以下の通りであり、これによって、電子透かし

Development of Watermarking Method for Printed Documents (2) ~ Print Spooler

Masaki Suzuki, Hitoshi Kamasaka, Shinji Kitagami, Information Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corp.

¹<http://www.jnsa.org/result/2006/pol/insident/070720/2006incidentsurvey-02-071010rev.pdf>

しが入った文書を印刷することが可能となる。

1. ユーザによる印刷要求
2. EMF 形式への変換
3. スプールファイルの転送
4. 透かし埋め込み DLL に透かしデータを転送
5. 生成した電子透かしの取得
6. スプールファイルと電子透かしのマージ
7. RAW 形式への変換
8. 印刷（電子透かしは地紋としてバックグラウンドに印刷される）

図 1 の構成要素のうち、「透かし挿入プリントプロセッサ」および「透かし埋め込み DLL」を新規に開発した。プリントプロセッサとは、プリンタにスプールされるジョブを処理する DLL であり、また、ユーザが自由に処理を記述することが可能である。この機能を使用して、透かし挿入プリントプロセッサ DLL が、透かし埋め込み DLL を呼び出して透かしを生成することができる。

3.3. 印刷制御文字による印刷制御

印刷制御文字による印刷制御とは、例えば、初期化ファイルの印刷制御文字に「秘」と記述しておけば、文書中に「秘」があれば、印刷ができない、という制御を行うことである。この制御を行うには、スプールファイルの形式を理解する必要がある。

スプールファイルには、まず、ヘッダ部分があり、アプリケーションとファイル名などが含まれる。次にページヘッダが続く、ページヘッダの中には、レコード数などが含まれる。各レコードは、制御レコード、描画レコード、テキストレコードなどがあり、それらのレコードにレコードタイプ、レコードのサイズ、さらに、テキストレコードの場合は、文字数と実際の文字数などが含まれる。

印刷制御文字による印刷制御は、下記の手順によって行う。

1. 印刷アプリケーションから印刷要求が発行される
2. スプールファイルが生成される
3. スプールファイルのテキスト情報のみを抽出する
4. 印刷制御文字列取得機能によって、印刷制御情報から印刷制御文字列とその文字列に対応した動作を取得する
5. 印刷可否制御機能によって印刷可否を決定し、結果をクライアントの画面に表示する
6. 印刷可否制御手段によって印刷可となった場合のみ印刷を実行する

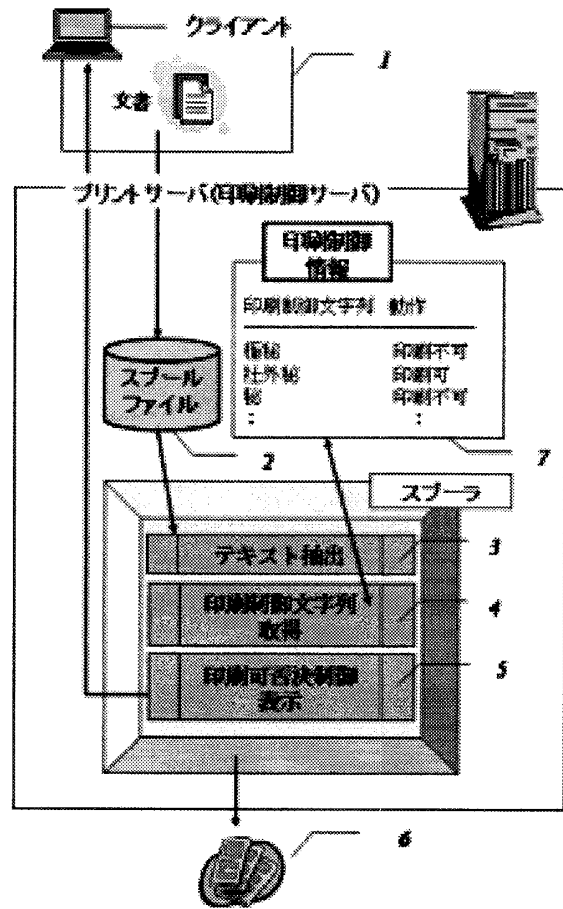


図 2 印刷制御文字による印刷制御

4. 課題および解決策

前述のように電子透かし挿入による印刷抑制も印刷制御文字による印刷制御もスプールファイルが EMF で生成されることが必要である。EMF で生成されるかどうかは、プリンタサーバの OS、プリンタメーカーの作成するプリンタドライバに依存する。この点を解決する方法として、プリンタドライバの設定を変更する方法、汎用ドライバを使用する方法などが考えられる。

5. まとめ

前述の 2 つの方式（電子透かし挿入、印刷制御文字による印刷制御）によって、紙媒体から情報漏えいを抑止、防止する、プリンタに依存しない電子透かし印刷方式を開発した。