

電子データや紙文書の複製から回収、廃棄、リユースまでを統合管理するドキュメント管理技術

Document Management Technologies
to Control Distribution of Duplicates and Trace Withdrawal, Disposal, and Reuse

宮崎 真悟

森尻 智昭

小倉 一泰

■ MIYAZAKI Shingo

■ MORIJIRI Tomoaki

■ OGURA Kazuhiro

マニュアルや、手順書、設計書などの業務情報は関係者全員が常に最新版を使用する必要があり、顧客情報などの機密情報は厳格な管理を求められる。こうした情報は、適宜改訂を繰り返しながら、様々な媒体に複製され、現場に散在していくが、現場が情報の運用を誤ると、重大な業務ミスや違法違反を招き、組織経営や社会に深刻な打撃を与えることもある。

東芝ソリューション(株)は、情報の管理やセキュリティを強化するため、電子データや、紙、外部記録メディアといった様々な情報の媒体を統合して管理する情報統御技術 inforester_{TM}を開発した。更に、この inforester_{TM}と、東芝テック(株)が消せるトナーを用いて新たに開発したデジタル複合機(MFP: Multifunctional Peripheral) ECO-MFP及び消去機を連携させることで、ドキュメントの機密度に応じて紙文書の回収や破棄をしたり、用紙のリユースをしたりできる、新たなドキュメント管理を実現した。

In an organization, it is necessary for everyone concerned to use the latest versions of business information such as operating manuals, procedures, specifications, and so on, and to strictly control confidential information such as customer information lists, etc. As these documents are updated from time to time, and are copied to various types of media including paper and media for recording digital data, they become widely dispersed throughout the workplace. However, improper usage of such information can lead to business issues, cause violations of laws, and inflict serious damage on the business and society.

In order to strengthen information management and security, Toshiba Solutions Corporation has developed inforester_{TM}, an information management system that can control and manage the distribution of various duplicated media by recording their status when they are withdrawn, disposed of, or reused. Furthermore, Toshiba TEC Corporation has developed the ECO-MFP system consisting of multifunctional peripherals with erasable toner and erasing equipment. Through the collaboration of inforester_{TM} and the ECO-MFP system, we are also offering a new document control and management system that facilitates the withdrawal and disposal of paper documents depending on the degree of confidentiality and allows efficient reuse of paper.

1 まえがき

組織のルールや業務手順を定めたマニュアルや手順書などのドキュメントは、適宜改訂されていくが、紙に印刷して運用している現場では更新されず古いドキュメントに従って業務を行ってしまい、深刻な違法違反や業務ミスを発生させるおそれがある。製造や開発に関する設計情報は、紙や外部記録メディアに複製され、組織外の委託業者にも展開されていく。そのため、業務に携わる全ての関係者に最新版の利用を徹底することは難しい。

国内における個人情報漏えいの事故件数は、2007年から継続して増加しており、2010年は1,679件と過去最高の件数となっている⁽¹⁾。この調査によれば、漏えい媒体は紙媒体が事故件数の69.4%、次にUSB(Universal Serial Bus)メモリなどの可搬記録媒体が12.4%を占める。事故の原因は、管理ミスと紛失や置忘れが漏えい件数の48.9%を占めている。

こうした企業経営に影響を与えるドキュメントは、電子データや、紙、外部記録メディアなどのいずれの媒体になっても、

複製先や回収並びに廃棄といった利用状況を正確に把握しておく必要がある。また、役職などの権限や、時間、場所といった状況に応じて、複製や、閲覧、回収並びに廃棄の各操作を制御することが望ましい。

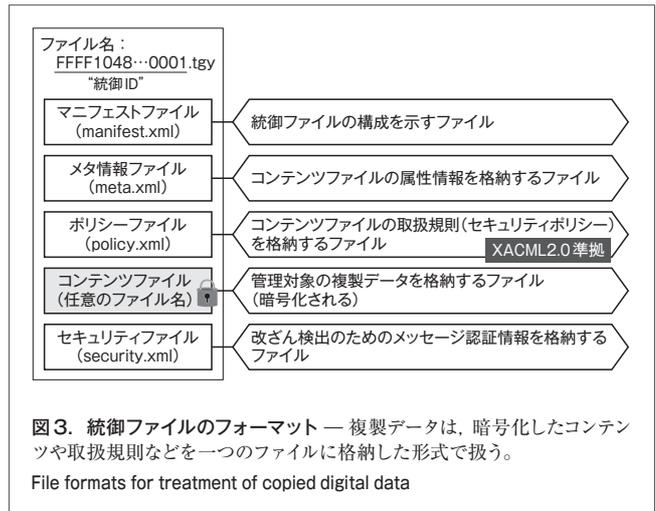
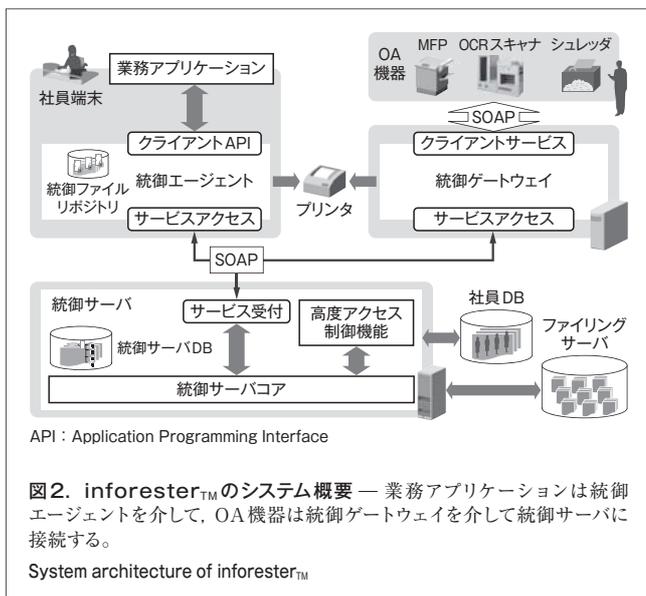
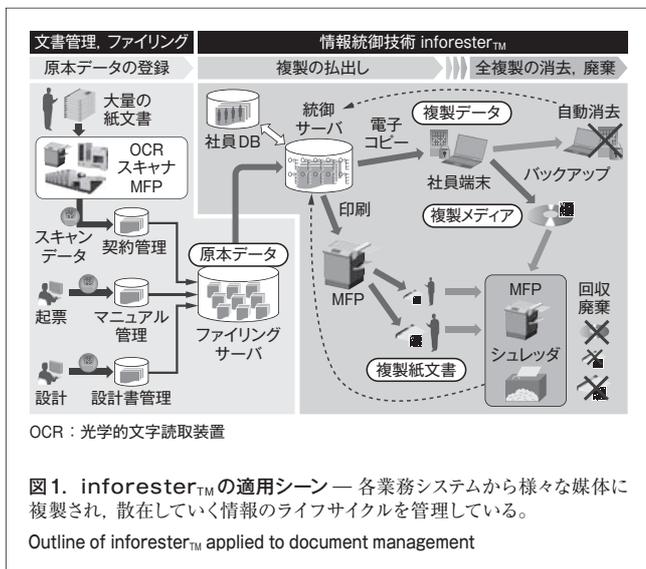
東芝ソリューション(株)は、こうした課題を解決するため、デジタル複合機(MFP)などのOA機器と連携し、電子データや、紙、外部記録メディアといった様々な情報の媒体を統合して管理する情報統御技術 inforester_{TM}を開発した。また、東芝テック(株)は、この inforester_{TM}と、消せるトナーを使って用紙をリユースすることができるECO-MFP及び消去機を開発した。

ここでは、それぞれの技術の概要と、両技術の連携により実現できる、業務文書の運用面でのセキュリティ強化と環境経営や情報管理コストの最小化とのバランスが取れた新たなドキュメント管理について述べる。

2 inforester™

2.1 概要

情報統御技術とは、各業務システムから電子データや、紙、外部記録メディアなどの媒体に複製され、散在していく情報の複製から消去、廃棄までを、媒体に関係なく統合して情報の流通を管理する情報管理技術である(図1)。inforester™は、情報の複製、消去、廃棄を管理する統御サーバ、業務アプリケーションから統御サーバへのアクセスを仲介する統御エージェント、及びOA機器から統御サーバへのアクセスを仲介する統御ゲートウェイで構成される(図2)。それぞれの間での通信にはXML(Extensible Markup Language)に基づくSOAP(Simple Object Access Protocol)を用いることで相互接続性を高めている。



高度アクセス制御機能は、情報の複製、消去、廃棄を行う場合に、操作を行うユーザーがその情報に対して複製、消去、廃棄を行う権限があるかを判定する。判定ルールは、OASIS(Organization for the Advancement of Structured Information Standards)で標準化されたポリシー記述言語であるXACML(Extensible Access Control Markup Language)²⁾を用いている。

inforester™では、全ての複製にそれぞれ異なる128ビット長のID(Identification)を付与し、複製した情報の統合管理を行う。このIDを統御IDと呼ぶ。情報を紙に複製する場合には、統御IDを格納した2次元コードを印字する。DVDなどの外部記録メディアに複製する場合は、紙と同様に、その媒体に統御IDを格納した2次元コードを貼付する。PC(パソコン)などに電子的に複製する場合には、統御IDを含む独自のファイル書式である、統御ファイルに変換する(図3)。統御ファイルは、暗号化や電子署名によって情報の漏えいや改ざんを防止する。

複製の履歴は、ファイリングサーバに保管した情報をルートとし、複製元の情報の統御IDを親ノード、複製された情報の統御IDを子ノードとした木構造で表現する。各ノードでは、複製先の媒体種別(複製データ/紙文書/DVD)、所有者、状態(使用中/廃棄済み)、及び利用期限を記録し管理する(図4)。情報を回収、消去、廃棄する場合は、業務アプリケーションやOA機器が、対象となる情報の統御IDを統御サーバに通知する。統御サーバは、通知された統御IDを用いて、指定された情報が回収、消去、廃棄されたことを統御サーバDB(データベース)に記録する。

統御エージェントと統御ゲートウェイに対して、統御サーバが提供するサービスの一覧を表1に示す。

2.2 inforester™の動作

MFPと連携して動作する、紙から紙への複写と紙の廃棄の動作手順について以下に述べる。まず、紙から紙への複写の

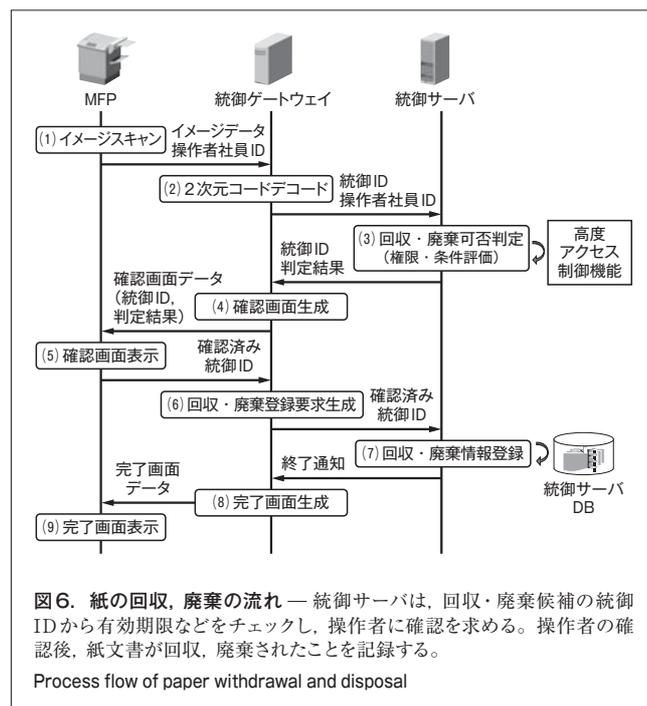
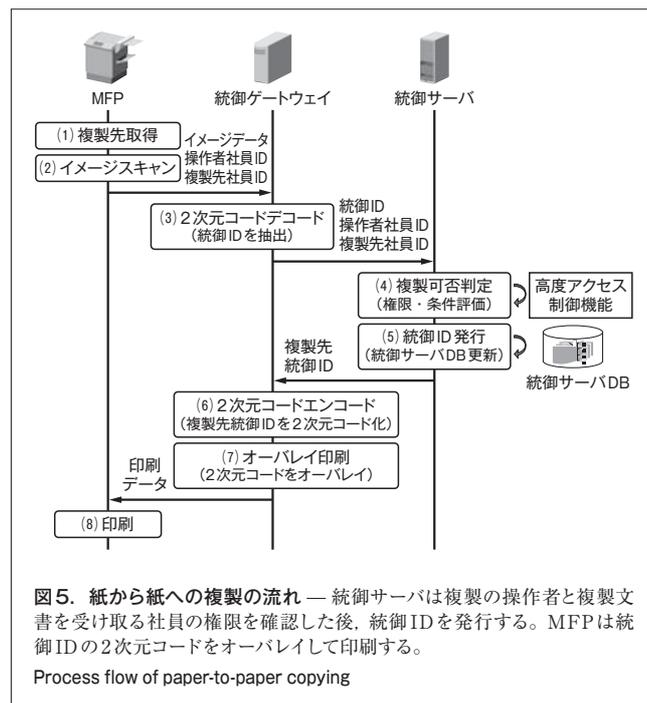


表1. 統御サーバが提供するサービス一覧
List of services provided by inforester™ server

サービス	内容	
登録	原本データ登録	原本データの保管先や文書種別を指定して、システムにドキュメントを登録し、統御IDを取得
	原本紙登録	紙原本とそのスキャナーデータの保管先や文書種別を指定して、システムにドキュメントを登録し、統御IDを取得
複製	データ複製 (電子情報→電子情報)	配布先を指定して、複製データを統御ID、セキュリティポリシーを含む統御ファイルに格納してローカル端末へ配信
	印刷 (電子情報→紙)	配布先を指定して、複製用に発行した統御IDを埋め込んだ2次元コード付きの紙文書を印刷
	スキャン配布 (紙→電子情報)	複製紙文書の統御IDを読み取り、スキャンイメージの複製データを統御ファイルに格納して、指定の配布先へ配信
回収廃棄	複製データ消去	端末ローカルの統御ファイルを消去し、統御サーバDB内の管理状況を消去済みに変更
	複製紙文書回収、廃棄	複製紙文書の統御IDを読み取り、統御サーバDB内の管理状況を廃棄・回収済みに変更

動作手順を図5に示す。

- (1) 複製先取得 複写を行う操作者は、ICカードでMFPにログインし、複製元の紙文書、自分の社員ID情報、及び複製先の社員ID情報をMFPに入力する。
- (2) イメージスキャン MFPは複製元の紙文書をスキャンし、そのイメージデータと操作者の社員ID、及び複製先の社員IDを統御ゲートウェイに送信する。
- (3) 2次元コードデコード イメージデータから2次元コードを抽出してデコードし、複製元文書の統御IDを取得する。取得した統御ID、操作者の社員ID、及び複製先の社員IDを統御サーバに送信する。
- (4) 複製可否判定 複製元文書を複製する権限が操作者にあるか、複製を受け取る権限が複製先社員にあるかを高度アクセス制御機能を用いて判定する。
- (5) 統御ID発行 複製先に付与する統御IDを発行し、複製情報を統御サーバDBに記録する。更に、複製先の統御IDを統御ゲートウェイに返信する。



- (6) 2次元コードエンコード 複製先の統御IDを2次元コードに変換する。
 - (7) オーバーレイ印刷 スキャンデータに2次元コードをオーバーレイし、印刷データとしてMFPに出力する。
 - (8) 印刷 印刷データを紙に印刷する。
- 以上の手順により、複製元の統御IDとは異なる統御IDの複製が得られ、複製情報が統御サーバDBに記録される。次に、紙の廃棄の動作手順を図6に示す。

- (1) イメージスキャン MFPは複製元の紙文書をスキャンし、そのイメージデータと操作者の社員IDを統御ゲートウェイに送信する。
- (2) 2次元コードデコード イメージデータから2次元コードを抽出してデコードし、統御IDを取得する。その後、統御IDと操作者社員IDを統御サーバに送信する。
- (3) 回収・廃棄可否判定 回収・廃棄候補の有効期限などを、高度アクセス制御機能を用いて判定し、統御IDと判定結果を統御ゲートウェイに返信する。
- (4) 確認画面生成 判定結果をMFPの操作画面に表示し、操作者に回収・廃棄確認をを求める画面を生成する。
- (5) 確認画面表示 操作者に回収・廃棄確認をを求める画面を表示する。回収、廃棄することを確認された統御IDを統御ゲートウェイに送信する。
- (6) 回収・廃棄登録要求生成 回収、廃棄する統御IDを統御サーバに通知する。
- (7) 回収・廃棄情報登録 統御サーバは回収、廃棄の情報を統御サーバDBに記録する。
- (8) 完了画面生成 回収、廃棄の情報が記録されたことを表示する画面を生成する。
- (9) 完了画面表示 MFPの操作画面に完了画面を表示する。完了画面を確認後、操作者は廃棄候補の文書を実際に回収するか、シュレツダなどで破棄する。

その他のサービスも、これら二つの手順とほぼ同様である。統御エージェント又は統御ゲートウェイを介して、統御サーバに操作の可否を問い合わせ、その操作を統御サーバDBに記録する。これにより、媒体の種類によらず情報の流通を管理する。

3 用紙を循環利用するECO-MFP

MFPの二酸化炭素(CO₂)排出量は、使用する紙の製造時に排出されるCO₂が80%以上と支配的である。紙のリサイクルを推進しても、再生紙の製造では溶解、抄紙のプロセスを経るので、CO₂排出量を減らすことはできない。このため、溶解、抄紙するリサイクルではなく、紙のリユースが重要になる。紙をリユースするためには、消せるトナーを用いてMFPで印刷し、印刷物を利用後、消せるトナーで印刷した情報を消去機で消色して紙を白紙に戻し、リユースする。

消せるトナーの実現方法にはいくつかあるが、熱を加えると消色するロイコ染料を用いた。このトナーを用いて印刷し、利用が終わると破棄せず紙に熱を加えて消色し、この紙を印刷にリユースする。このように熱を加えることで消色するトナーやインクは古くからあり、東芝テック(株)ではe-blue_{TM}としてリリースしている。

MFPでの印刷は電子写真方式と呼ばれ、トナー画像を紙

に形成した後、熱を加えてトナーを溶かすことで紙からはがれないように定着している。この定着にはある程度の温度が必要になるので、e-blue_{TM}は消色温度をかなり高い温度に設定せざるをえなかった。また、消色のために紙を長時間高温で熱する必要もあり、消色に約3時間を要していた。

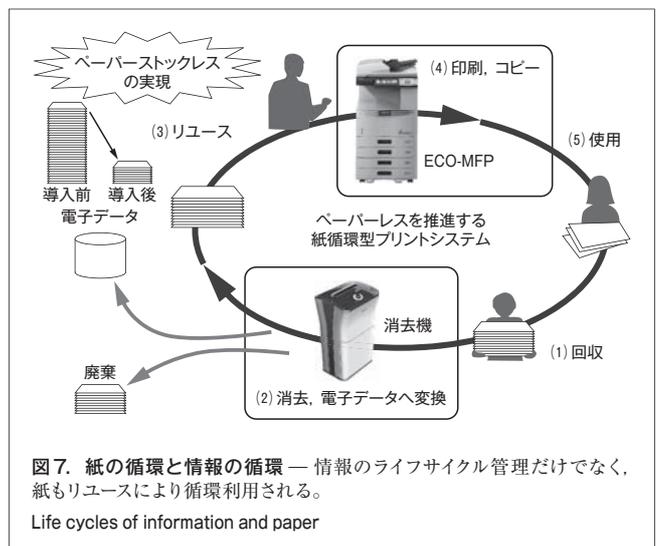
東芝テック(株)は、(株)パイロットコーポレーション及びパイロットインキ(株)と共同で、短時間かつ低温で消色できる色材を開発した。この色材を用いたトナーは短時間かつ低温で消色するが、通常の定着温度では印刷する際に消色してしまうため、従来とは異なる低温定着を実現できる新しい定着器を開発し、ECO-MFPに搭載した。

一方消去機では、加熱装置に紙を1枚1枚順に通すだけで瞬時に消色できる。このため、e-blue_{TM}の消色時に問題であった、消色時間が長く、消色した紙どうしが貼り付くという問題が発生しない。また、消色した紙の表面をスキャンし、消えないボールペンなどによる追記や破れなどを個々に判断して、リユースに適さないものを分別できる。

消去機は、消去前の画像をログとして保存するスキャナも装備している。消去前の画像をユーザーごとに、時刻や消去機IDなどのタグを付与して保存するため、ユーザーは使い終わった紙をちゅうちょなく消去機に投入することができる。これにより、ユーザーが今後も閲覧する可能性を考えて机や棚の中に死蔵する紙の量を減らすことができる。死蔵する紙の量を減らすことで、CO₂の排出量が減少し、また、用紙の保管スペースを大幅に削減することができる。更に、画像ログがあるので紙を持ち歩いたり、保管したりする必要がないことから、紙へのダメージの蓄積を軽減することができる。

このように、ECO-MFPで情報を紙に出力し、消去機で紙から情報を消し去ることで、紙の循環と情報の循環を制御できる(図7)。

ECO-MFPと消去機から成るECO-MFPシステムでは、CO₂

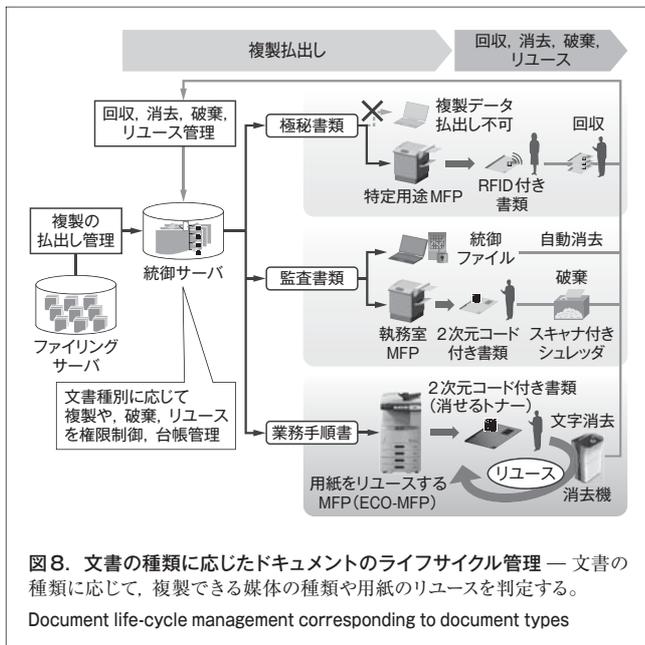


排出量の削減効果をEco-Reportとして出力する。ECO-MFP、消去機ともに、ICカードによる個人認証をサポートしているため、個人ごとの利用履歴を蓄積できる。ECO-MFPでは、ユーザーが両面や集約印刷を用いて紙の使用量を削減したかどうかを記録でき、消去機では、返却された紙がリユース可能な状態か、書込みや破れなどリユース不可能な状態かといった情報を蓄積できる。こうした情報を集計して消費電力や用紙削減量などを算出し、その値をECO-MFPシステムの使用時にEco-Reportとして表示することで、ユーザーの環境意識を啓蒙(けいもう)できる。

4 ECO-MFPシステムと連携したドキュメント管理

inforester™では、文書の種類に応じて、複製できる媒体や機器を制限できる。例えば、機密性の高い極秘情報には、電子データへの複製を禁止し、特定のMFPからRFID (Radio Frequency Identification) 付きの紙文書での印刷だけを許可するといったルールを設定することができる。

ECO-MFPシステムと連携すると、ECO-MFPで複製した紙文書の統御IDを消去機で識別すると同時に印字情報を消去するので、ユーザーが実際には文書を破棄していなかったというミスを防ぎできる。また、文書の機密性を考慮しながら、環境経営の観点からできるだけ用紙をリユースしていく運用を提供できる(図8)。



更に、複製されていく媒体の種類やその流通量を定量化し、利用期限や複製できる媒体を制御して、情報の複製、保管、廃棄に関わる費用を抑制することができる。

このように業務文書の運用面でのセキュリティ強化と、環境経営や情報管理コストの最小化とのバランスが取れたドキュメント管理を実現した。

5 あとがき

組織経営や社会に影響を与えるドキュメントをいかに運用できるかが、業務リスクの発生防止、環境経営の促進、及び情報利用のコスト管理で重要な役割を果たす。inforester™とECO-MFPシステムは、こうした組織経営の観点から、あるべきドキュメント管理を目指している。

今後は、適用先となる業務フィールドの具体化と定量的な効果の実証を進め、実用化を推進していく。

文献

- (1) NPO日本ネットワークセキュリティ協会 セキュリティ被害調査ワーキンググループ. "2010年情報セキュリティインシデントに関する調査報告書". <<http://www.jnsa.org/result/incident/2010.html>>, (参照2011-10-20).
- (2) OASIS. "OASIS eXtensible Access Control Markup Language (XACML) TC". <<http://www.oasis-open.org/committees/xacml/>>, (accessed 2011-07-25).



宮崎 真悟 MIYAZAKI Shingo

東芝ソリューション(株) 技術統括部 商品・技術推進部研究主務。情報セキュリティ技術の研究・開発、及び新規研究企画に従事。情報処理学会会員。
Toshiba Solutions Corp.



森尻 智昭 MORIJIRI Tomoaki

東芝ソリューション(株) IT技術研究所 アドバンスソリューションズリサーチラボラトリー研究主務。情報セキュリティシステムの研究・開発に従事。情報処理学会会員。
Toshiba Solutions Corp.



小倉 一泰 OGURA Kazuhiro

東芝テック(株) グローバルソリューション事業本部 技術統括部専門主査。MFPソリューション開発に従事。
Toshiba TEC Corp.