



ユビキタスネットワーク時代における プリンティングソリューション

中里 博彦 細田 隆明
藤澤 邦昭

どこでもいつでもネットワークに接続できるユビキタス時代が到来しつつある中、プリンタの役割も従来のような印刷の機能だけでなく、多くのデータの中からその時に必要なデータをどこでもいつでも出力できる機能が求められている。社内外のデータを活用して、スピーディな文書処理を実現するために、複数のアプリケーションから必要なデータを取り出すことが必要とされている。

また、スキャナを組み合わせたデジタル複合機（以下、MFPと記す）では、印刷するだけでなく、スキャンした画像データをPDF、TIFFなどのファイル形式に変換して電子メールで送り他のアプリケーションと連携するためのドキュメントソリューションを提供している。

当社では、タンデムエンジンを用いたカラープリンタとMFPを商品化しており、一般オフィスへの導入に伴い、ネットワーク環境下での共有プリンタ/MFPとして広く使われ、さまざまな文書ファイルのカラー印刷や、ドキュメントポータルとしての地位を確立している¹⁾。

このようにプリンタ/MFPは、「印刷のための周辺機器」ではなく「幅広く簡単に使えるデータ処理装置」的な役割が期待されている。

本稿では、ユビキタスネットワークにおけるプリンティングソリューション、無線LAN（IEEE802.11b/g）機能を搭載したプリンタのネットワーク技術、そして自動ネットワーク接続技術について紹介する。

ユビキタスプリンティングソリューション

プリンタおよびMFPが企業のデータソリューションの中心的存在となると、強く求められるのがセキュリティである。国内では2005年4月から施行された個人情報保護法への対応が必要である。特に、使用者を限定する認証機能、印刷データの暗号化機能が重要になってきている。

当社では、ユビキタスネットワーク時代のプリンティングソリューションをお客様に提供するため、情報漏洩を防ぐための機能や、各種ドキュメントアプリケーションに対応した種々の機能をサポートしている。

当社のプリンタ/MFPが備える主なソリューション機

能を下記に紹介する。

(1) 暗号化通信機能

SSL/TLS（Secure Socket Layer / Transport Layer Security）技術を採用し、プリンタとPCなどの通信経路を暗号化しているため、外部からの盗聴や改ざんを防止でき、プリンタへのデータ送信やプリンタ設定の遠隔操作などを安全に実行できる。特に個人情報扱うことの多い企業においては、セキュリティ強化の一環として印刷データの暗号化などを実施して、第三者機関による認証を取得した上で信頼性の高い企業運営を推進することができる（図1）。

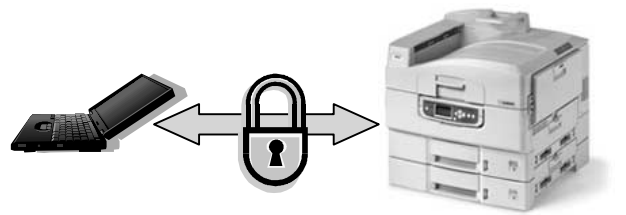


図1 暗号化通信で盗聴・改ざんを防止

(2) 認証印刷機能

機密文書を印刷するときに、本人がプリンタのそばまで行き、本人確認をした後に初めて印刷を許可する。そのため、印刷結果を他の人に見られる心配がない。

本人の確認にICカードや生体認証の利用も検討されている。

(3) PDF Print機能

アプリケーションを立ち上げることなくPDFデータをプリンタやMFPに直接印刷できる。この機能を使えば、複数のPDFファイルを手間なく印刷することが可能である。

(4) ネットワークスキャナ機能

スキャナで読み取った画像をネットワーク経由でユーザーのPCに届ける機能である。電子メールを利用、共有フォルダへの格納、Webサーバを経由など、ユーザーの利便性に応じて多彩な方式を選択することができる。

(5) Webすっきりプリント

Webページを印刷する際、ページの右端が切れる場合がある。Webすっきりプリントは、このような右端が切れることのないように適切な縮尺率に自動調整できる機能を有し、Webページをミス無く印刷することが可能になるユーティリティである。

(6) Webブラウザによる管理

Webサーバ機能を内蔵しており、Webブラウザを使って装置の設定・管理を行える。専用のユーティリティをインストールしなくとも、わかり易く使い易いグラフィカルユーザインタフェースを使って装置を管理することができる。

(7) ネットワーク対応管理機能

自席にいながらプリンタの状況を確認できる機能、障害が発生したときに自動的に通知する機能など、さまざまな要求に対応できるネットワーク対応管理機能を提供している。

さらに、ネットワーク対応管理ユーティリティを使用することにより、ネットワーク内の多数のプリンタ/MFPを一括して管理することが可能になっている。

(8) 無線LAN対応

無線LANは配線を考慮する必要がないため、プリンタ/MFPの設置場所を、より柔軟に選択することができる。

このため、ユビキタスネットワーク時代には非常に重要な役割を果たすと期待されている。

(9) 自動ネットワーク接続

ネットワークに接続するだけで、自動的にプリンタ/MFPとの接続を確立する。印刷する前の複雑な設定操作が無くなり、必要なときに手間無くプリンタ/MFPとの接続が可能になる。

ユビキタスネットワーク時代におけるプリンティングソリューションを実現する重要な技術として、“どこでも”を実現するために重要な無線LANと、“いつでも”を実現するために重要な自動ネットワーク接続に関する技術について、次章以降で解説する。

プリンタ/MFPを取り巻く無線LAN技術

当社の無線LANソリューションを紹介するにあたって、プリンタ/MFPに適用可能な無線通信技術のうち、主要な方式を紹介する。

(1) IEEE802.11

一般的に「無線LAN」と呼ばれている通信規格である。現時点ではプリンタ/MFPに装備される無線通信技術として最も普及している。

現在の規格は、周波数・変調方式の異なる3つの方式(802.11b, 802.11g, 802.11a)が存在する²⁾。802.11gおよび11aでは規格上54Mbpsの通信速度だが、実際のユーザデータのスループットは最良でも22Mbps程度である。

業界団体である「Wi-Fi Alliance」(ワイファイ・アライアンス)³⁾では、相互接続性テストに合格した機器に「Wi-Fi Certified」ロゴを付与するプログラムを提供している。このロゴの付与されている無線LAN機器同士であれば最低限の相互接続性が保証される。

(2) IEEE802.11のセキュリティ

802.11のセキュリティ規格として当初はWEP(Wired Equivalent Privacy)暗号化が用いられた⁴⁾。これは、アクセスポイントと無線端末とが共通の暗号化鍵を持ち、通信を暗号化する方式である。しかし、WEPの方式自体の脆弱性が明らかになったため、Wi-Fiアライアンスは当時策定中であった無線LANセキュリティ規格IEEE802.11iの一部を先取りして「WPA(Wi-Fi Protected Access)」として規格化することで対応した。このWPA規格は、IEEE802.11iの正式化に伴い「WPA2」として改定された。

現在市販されているほとんどの無線LAN製品がWPAまたはWPA2に準拠しており、802.11b普及当初のようなセキュリティに対する懸念はほぼ解消されている。

(3) Bluetooth

10m程度までの短距離用無線通信規格である。接続ケーブルを無線に置き換えたかのようにデバイス同士が1対1で通信する。

プリンタ接続用としては低速であるため、当社の製品では採用を見送った。

(4) WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)

通信範囲を数キロ～数十キロにまで広げた無線通信規格である。データ通信に加え、VoIP(Voice over IP)による音声通信を採用することで携帯電話と競合する技術になると見込まれている。

(5) UWB(Ultra Wide Band)

1GHz程度の極めて広い周波数帯を用いて高速通信を行う規格である。現在、標準化作業が進められており、短距離高速無線通信規格として期待されている。さまざまな使用法が検討されているが、なかでもワイヤレスUSBへの適用が注目されている。

(6) 次世代の無線LAN**●MIMO(Multiple Input Multiple Output)**

IEEE802.11の高速化手法として米Airgo Networks社

などが開発した方式である。

複数のアンテナを使うことにより高速通信と安定性を実現する。従来の802.11機器との接続性も確保されている。次世代無線LAN規格IEEE802.11nの一部としてMIMO技術が採用されている。

●IEEE802.11n

次世代の無線LAN規格として、IEEEではIEEE802.11nを策定中である。802.11nではユーザデータのスループットが100Mbit/s以上と、有線LAN並みの通信速度が見込まれている。規格の決定と前後して、2006年中には対応製品が市場に登場すると予想される。

沖データの無線LANソリューション

当社ではプリンタ/MFPの無線LANソリューションとして2つの方式で取り組んでいる。

一つは高速カラープリンタに対応する内蔵型無線LANボード方式で、高速プリンタに必要とされる通信速度と企業内ネットワークに要求される高度なセキュリティとを提供する。

もう一方は、USBないし有線LANインタフェースを持つプリンタに対応する外付け型無線LANプリントサーバ方式である。

(1) 内蔵型無線LANボード (写真1)



写真1 内蔵型無線LANボードの概観

(1)-1 無線仕様

内蔵型無線LANボードの主な無線仕様は以下のとおりである (表1)。

表1 無線LANボードの無線仕様

規格	IEEE802.11b/g
接続	Ad-Hoc Infrastructure
認証方式	WEP 共有鍵認証 WPA-PSK (事前共有鍵) 802.1X(EAP-TLS)
暗号化機能	WEP64bit/128bit TKIP

この無線LANボードは以下に示す特徴を持つ。

●IEEE802.11gによる高速通信

無線LAN規格としてIEEE802.11gを採用したことにより、高速カラープリンタに必要とされる通信速度を実現している。

●柔軟な運用形態を可能とする無線接続機能

無線LANネットワーク形態としてAd-Hoc (アドホック) モードおよびInfrastructure (インフラストラクチャ) モードの両方に対応している。

アドホックモードでは、無線端末同士が1対1で通信を行う。このため、SOHOなどでの小規模なネットワークに適している。

一方のインフラストラクチャモードでは、アクセスポイント (Access Point : AP) に無線端末が接続する形態をとる。APを経由して有線LAN内の端末とも通信可能である。このため、一般的なオフィス環境での使用に適している。

●企業内ネットワークにも対応できるセキュリティ機能

無線LANのセキュリティはIEEE802.11iとして規格化されている。セキュリティは認証と暗号化とから構成される。以下にIEEE802.11iに採用されている高度な認証方式であるIEEE802.1Xについて解説する。

IEEE802.1Xの実装には「EAP-TLS」(RFC2716)⁵⁾をはじめとしていくつもの方式が存在する。IEEE802.1Xでは電子証明書を使用したユーザ認証が行われ、認証に成功した無線端末のみネットワークに接続が可能である。このため、APとプリンタとに共通の事前共有鍵を設定する必要があるWPA-PSK (Pre Shared Key : 事前共有鍵) 認証よりもセキュリティが強固になる反面、電子証明書の管理および認証サーバ (RADIUS : Remote Access Dial-In User Serviceサーバ) の運用といった高度な技術が必要とされる。

RADIUSサーバを使ったプリンタの認証手順を図2に示す。

まず、プリンタとアクセスポイント間で無線接続を実

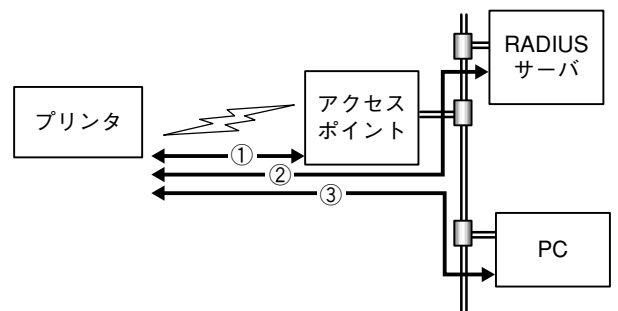


図2 IEEE802.1Xによる無線認証

施する(①)。次に、プリンタはアクセスポイントを経由しRADIUSサーバと相互認証(プリンタとRADIUSサーバがお互いに認証)を実施し(②)、認証に成功することによってアクセスポイントはプリンタのネットワークへの接続を許可し、プリンタはネットワーク内の端末との通信が可能になる(③)。

(1)-2 ネットワーク仕様

有線LANインタフェースと無線LANインタフェースはIPアドレスなどのネットワーク設定をそれぞれ持ち、同時並行動作が可能となっている。

無線LANと有線LANの同時並行動作を実現したことにより、たとえば大規模オフィスでの有線LAN/無線LAN混在環境への導入など、これまでの無線LAN搭載プリンタ/MFPにはない新たなソリューションを提供可能となっている。

(2) 外付け型無線プリントサーバ

USBまたは有線LANインタフェースしか持たないプリンタ/MFPに対する無線LANソリューションとして外付け無線プリントサーバを提供する。

この外付け無線プリントサーバは当社製プリンタ/MFPとの接続互換性を保つように設計し、内蔵型ネットワークインタフェースと同等の機能・操作感をユーザーに提供する。

ネットワーク接続の自動化ソリューション

従来、プリンタ/MFPをネットワークに接続するには複雑な設定操作が必要であった。設定操作の簡略化はユビキタスプリンティングにとって重要な課題であり、ネットワーク設定を自動化するソリューションとして、当社では以下のような技術を提供、または製品化を目指して開発中である。

(1) UPnP (Universal Plug and Play)

Microsoft社によって開発された技術仕様で、複雑な操作や設定を行わなくとも、ネットワーク接続ができるようになることを目指した。

UPnP対応プリンタ/MFPをネットワークに接続するだけで、特に設定操作をしなくともWindows PCから発見し、印刷を実行できるようになることが特徴である。

(2) Bonjour (Rendezvous)

Bonjour (ボンジュール) はアップルコンピュータ社が開発した自動ネットワーク接続方式である。(旧名称Rendezvousから改名された。)

MacOS X 搭載のMacintosh PCから、ネットワークに接続したプリンタ/MFPを検索し、接続し、印刷することが簡単に実行できる。

(3) BMLinkS⁶⁾

“つながる、見つかる、手に入る”をテーマに、(社)ビジネス機械・情報システム産業協会JBMAによって開発されたOA機器の標準化仕様である。

探索、データフォーマット、制御の3分野についての仕様が定められている。

BMLinkS統合ドライバをインストールしたPCからは、メーカーを問わずBMLinkS対応機器と接続でき、ユーザーの求める機能を持った機器を発見し、印刷などのオフィスサービスを利用することが可能となる。

UPnPやBonjourとの大きな違いは、検索にとどまらず、データフォーマットまでを標準化していることであり、単一の統合ドライバだけで、どのメーカーのどの機種に対しても発見・印刷・制御が可能になることである。

まとめ

以上、ユビキタスネットワーク時代における各種プリンティングソリューション、無線LAN技術、自動ネットワーク接続技術について説明した。

今後も、カラープリンタおよびMFPの高機能化、低価格化、さらに製品単体だけではなくシステム要素を取り入れたソリューション化の実現を目指して、プリンティングソリューションの開発を行う所存である。 ◆◆

参考文献

- 1) 中里 他：“高速カラープリンタコントローラのファームウェア技術”，沖テクニカルレビュー194号，Vol.70 No.2，pp.46-51，2003年4月
- 2) Matthew S.Gast：“802.11 無線ネットワーク管理”，オライリージャパン発行，2003年9月
- 3) Wi-Fi Allianceホームページ：<http://www.wi-fi.org/>
- 4) Bruce Potter：“802.11 セキュリティ”，オライリージャパン発行，2003年5月
- 5) Jonathan Hassell：“RADIUS - ユーザ認証セキュリティプロトコル”，オライリージャパン発行，2003年12月
- 6) BMLinkSホームページ：<http://www.jbmia.or.jp/bmlinks/index.htm>

● 筆者紹介

中里博彦：Hirohiko Nakazato. 株式会社沖データ ソフトウェア開発センタ センタ長

細田隆明：Takaaki Hosoda. 株式会社沖データ ソフトウェア開発センタ ソフトウェア開発第二部 チームリーダー

藤澤邦昭：Kuniaki Fujisawa. 株式会社沖データ ソフトウェア開発センタ ソフトウェア開発第二部 サブチームリーダー