

ネットワークプリンタ： PrintPartner VSP/VSシリーズ

Network Printers: PrintPartner VSP/VS Series

あらまし

VSP(バーチャルシステムプリンタ)は、メインフレームからパソコンまでの異なるプラットフォームからの印刷要求を1台で処理可能としたネットワークプリンタである。

VSは、VSPの廉価版として開発した新機種で、VSPの印刷機能を継承し高信頼性と小型・低コスト化を両立したネットワークプリンタである。

VSPは複数の仮想印刷機構をプリンタ装置に組み込むことによってマルチプラットフォームでの分散印刷を可能とした。これに対し、VSではこの仮想印刷機構を改良したエミュレータ技術によって、一つのプリンタ機構で簡易的にマルチプラットフォーム対応を実現した。

本稿ではVSPおよびVSシリーズで実現したマルチプラットフォーム対応技術と製品概要について説明する。

Abstract

The Virtual System Printer (VSP) models are network printers that allow users to handle a variety of mixed printing requests from platforms ranging from mainframes to personal computers.

The VS network printer models were developed to form a new less expensive compact series out of the VSP family. These printers offer the same high reliability of the VSP printing functions at lower cost.

Each VSP printer incorporates several virtual printing mechanisms to enable distributed printing under various platform environments. The VS models employ an emulator technology developed from these virtual printing mechanisms for supporting simplified conformance to various platforms using a single printer mechanism.

This paper describes the multi-platform compatible technology introduced for the VSP and VS series, and outlines the products.



飯嶋浩一(いじま こういち)

1987年青山学院大学理工学部物理学科卒。同年富士通入社。以来プリンタの製品企画・開発を経て、ネットワークプリンタと複合システムの制御技術の開発に従事。プリンタシステム事業部第三技術部



中井浩司(なかい ひろし)

1985年兵庫県立洲本実業高等学校電気科卒。同年富士通入社。以来SX/G印刷管理の製品開発、UXP/DSのWORKIT印刷制御の製品開発を経て、VSP/VS印刷管理機能の開発に従事。第二ソフトウェア事業部第三開発部

まえがき

バーチャルシステムプリンタ(VSP：Virtual System Printer)という名称で初代VSPがプリンタ市場に登場したのが、4年前の1995年夏であった。発売当初はページプリンタの2機種でスタートし、ネットワークプリンタの先駆けとなったが、その後ラインプリンタ、シリアルプリンタをラインナップし、今では14機種に及んでいる。VSPは富士通ネットワークプリンタの代名詞となりつつある。

VSPとは、文字どおり、マルチプラットフォーム環境において仮想的なプリンタ機構をつくり出し、あたかも物理的に複数台のプリンタ装置が存在しているかのように複数システムへ分散印刷を提供できるネットワークプリンタをいう。メインフレームで作成した帳票からパソコンで作成したワープロ文書まで、既存の文字やオーバーレイなどのユーザ資源を変換することなくマルチプリントが可能である。現実に1台のプリンタ装置でメインフレームを含めたマルチプラットフォームと連携できれば、分散処理システムの構築が容易となる。

VSPの技術開発のポイントは、「マルチセッション機能^(注1)」と「マルチプロトコル機能」および「マルチエミュレーション機能」をそれぞれ組み込んだ「論理プリンタ機構」にあり、この機構が後の新型ネットワークプリンタである「VS」シリーズにおけるマルチプラットフォーム対応技術の基盤となっている。また、「VSP/VS印刷管理機能」もネットワークプリンタ共通の印刷管理技術として重要要素になっている。

開発の背景

VS開発年代(1998年～)

金融ビッグバンによる各種業務の規制緩和、撤廃によって異業種間の垣根が取り払われ、金融業を中心に新商品やサービスが登場し始め、市場全体が移り変わろうとしている。この自由化政策を契機に経営の合理化が加速し企業間競争に拍車がかかると、今後、商品価値そのものの見直しが重要になってくると考えられる。こうした状況下、市場活性化を目指し開発したのがVSシリーズである。VSはVSPの廉価版として開発された最新ネットワークプリンタで、VSPの機能を継承し、かつ従来のPrinterの概念を排除した。VSPのように複数の仮想的なプリンタ機構を持たずに、一つのプリンタ機構だけでマ

(注1) 複数のシステムから印刷依頼を受けた場合、印刷処理中のジョブを終了させることなく、一時的にほかのジョブに印刷処理を明け渡し、ほかの印刷処理を可能とする機能。

ルチプラットフォーム対応を可能とした。

VSの基礎技術はVSPにあるため、VSを語るにはまず、VSPの技術について触れなくてはならない。

VSP開発初期(1995年～)

VSPが誕生したのが、先に述べたビッグバン構想の前年度で、その当時オープンシステム化の流れに伴い、オープンシステム同士の分散印刷は可能となったが、メインフレームを含めた印刷環境の分散化は困難な状況にあった(図-1)。このため、メインフレームで築き上げた膨大な帳票データを各システムで共用できず、資源の二重管理を行っていた企業も多かったが、バブル時の余韻がこうした無駄な投資を覆い隠していたようだ。

この流れの中で、混在したシステム(マルチプラットフォーム)環境に対応できるネットワークプリンタが必要と考え、VSPを考案し、その開発に着手した。

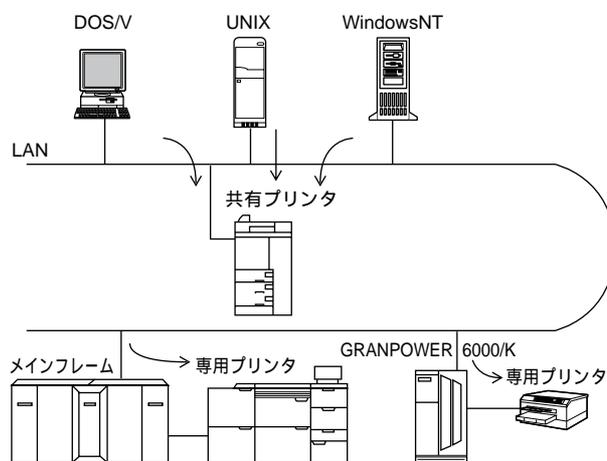


図-1 1995年代のマルチプラットフォーム環境とプリンタの関係
Fig.1-Printer usage under conventional multi-platform environments.

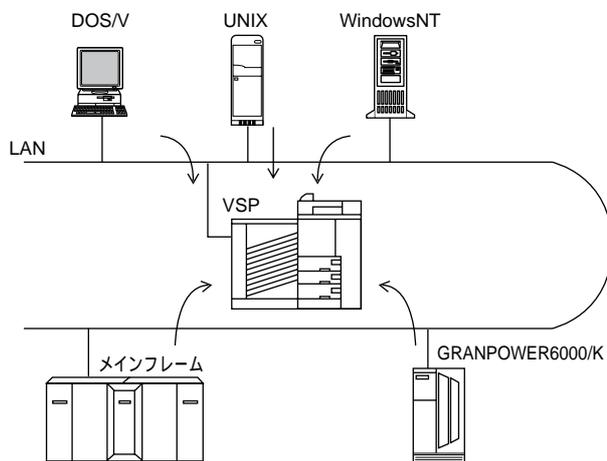


図-2 VSPによるプリンタ装置の共用イメージ
Fig.2-Printer sharing by way of VSP.

図-2に示すようなマルチプラットフォーム環境でプリンタ装置を共用するには、つぎの課題を解決する必要があった。

- (1) 複数の印刷依頼を並列処理できること。
- (2) 異なる通信プロトコルのデータ通信が行えること。
- (3) 各プラットフォームのユーザ資源がそのまま使えること。
- (4) 上記三つの課題を1台のプリンタ装置で解決できること。

これらの課題に取り組み開発した、マルチセッション機能、マルチプロトコル機能、マルチエミュレーション機能、および論理プリンタ機構について紹介する。

技術開発

マルチセッション・マルチプロトコル機能

従来、1台のプリンタで複数のシステムから印刷依頼を受けた場合、依頼された順番(ジョブ単位)で印刷処理をしていたため、大量印刷時には他の印刷ができず問題となっていた。マルチセッション機能はこの問題を解決した。

図-3は、3台の異なるシステムがそれぞれIPX/SPX^(注2)、

TCP/IP^(注3)、DSLINK^(注4)の通信プロトコルでプリンタとデータ通信をしている例である。

Aシステムからの印刷データは、A1からA8までの八つのパケット形式に分割され送出される。B、Cシステムも同様に、B1からB8まで、C1からC7までのパケット形式に分割され送出される。LAN上では1パケット単位で送出され、各システムからの印刷データは混在してプリンタへ送られる。

プリンタ内部は、各システムの通信プロトコルを個別に処理する仮想LANボードと受信バッファから構成され、各システムに対応した仮想インタフェースをとっている。各システムとこの仮想LANボードとの間でそれぞれの通信パス(セッション)が確立され、パケットの伝送路が確保される仕組みになっている。

まず、受信したパケットはプロトコル解析部で通信プロトコルの種類が判別され、それぞれの通信プロトコルに対応した仮想LANボードとの通信パスが確立される。同時に、通信パスに対応した受信バッファも確保される。判別されたパケットは通信プロトコルごとに仮想LANボードに振り分けられる。仮想LANボードでは、それぞれの通信プロトコルに従った処理を行った後、パ

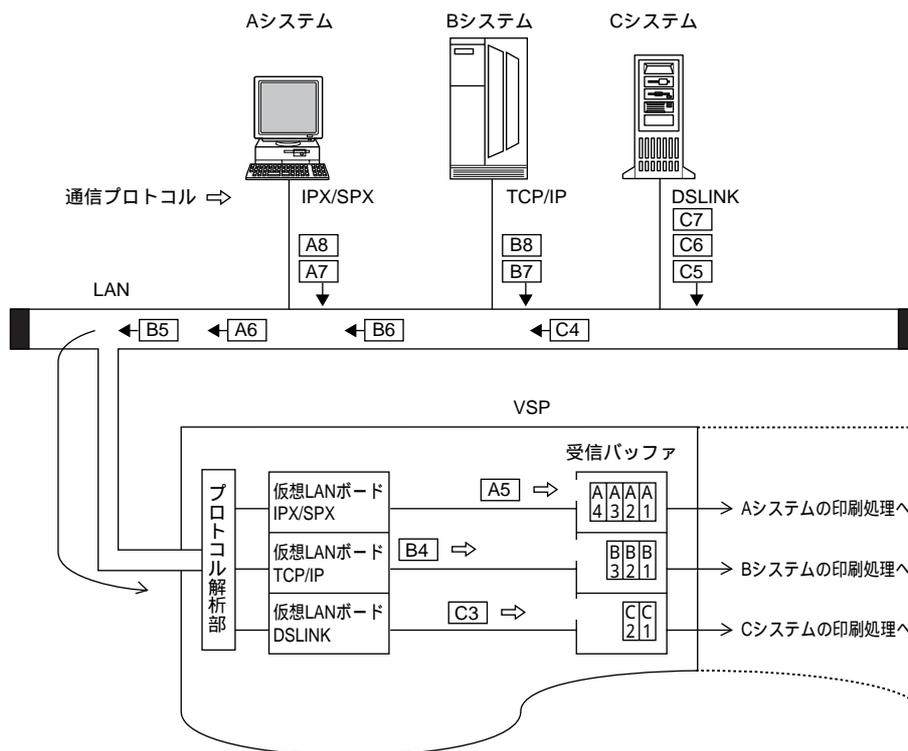


図-3 マルチセッションによるデータ通信
Fig.3-Data communication in multi-session.

(注2) NetWareの通信制御サービスで使用するプロトコル規格。

(注3) ローカルエリアネットワークにおける通信プロトコル規格。

(注4) 富士通のローカルエリアネットワーク規格。

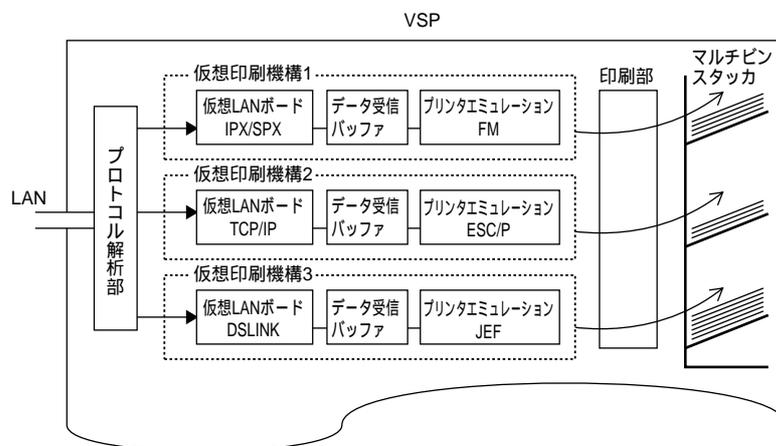


図-4 論理プリンタの構成
Fig.4-Composition of logical printers.

ネットワーク内の印刷データを受信バッファへ格納する。受信バッファにはAシステムの印刷データが格納され、受信バッファも同様にB、Cシステムの印刷データが格納される。

このようにして、各通信プロトコルに対応した通信バスを經由してデータを獲得することで、マルチプロトコル機能を実現した。また、受信バッファから印刷データを順次格納し、1頁分のデータがそろったものから印刷処理へ渡すことで、頁単位の印刷制御が可能となりマルチセッション機能を実現した。

マルチエミュレーション機能

各プラットフォームの専用プリンタと同じ出力結果を得るためには、それぞれのプラットフォームに存在するプリンタエミュレーションをサポートし、文字やオペレイなどのユーザ資源を変換することなく、そのまま使用できる仕組みが必要である。

VSPでは、1台のプリンタがジョブ単位にエミュレーション状態を遷移していくのではなく、マルチプロトコル機能と同様に、各通信バスに対応した仮想エミュレーション部を設け、それぞれ独立して機能させることで複数のエミュレーション状態を生成し、マルチエミュレーションを実現している。エミュレーションの種類は、グローバルサーバ(GS/M)、オフコン(GRANPOWER6000/K)、UNIXおよびパソコンサーバ(NetWare、WindowsNT)からの印刷を考慮し、以下をサポートしている。

- (1) JEF^(注5)エミュレーション
- (2) PostScript Level2互換
- (3) FMエミュレーション
- (4) ESC/Pエミュレーション

論理プリンタ機構

これまで、マルチセッション機能とマルチプロトコル機能およびマルチエミュレーション機能について述べてきたが、これらの機能はVSPを実現する上で重要な構成要素であり、これらを論理プリンタ機構で統合することによってマルチプラットフォーム対応のプリンタを実現した。

図-4は、これまでのマルチセッション機能、マルチプロトコル機能、マルチエミュレーション機能を組み込んで、三つの仮想印刷機構を構成した例である。仮想印刷機構1は、通信プロトコルをIPX/SPX、プリンタエミュレーションをFMエミュレーションに設定している。仮想印刷機構2は、通信プロトコルをTCP/IP、プリンタエミュレーションをESC/Pに設定している。仮想印刷機構3は、通信プロトコルをDSLINK、プリンタエミュレーションをJEFに設定している。マルチピンスタッカ^(注6)は、仮想印刷機構ごとに用紙出力先(ピン)が割り当てられている。

仮想印刷機構1から3は、設定された通信プロトコルによって、印刷データを仮想LANボード経由でデータ受信バッファへ送る。データ受信バッファに1頁分のデータがそろると、そのデータはプリンタエミュレーション部へ渡され処理される。データ処理が完了すると印刷部に対し印刷依頼を行い、仮想印刷機構ごとに設定されているマルチピンスタッカへ印刷出力される。

このように、三つの仮想印刷機構はLAN上では、それぞれ独立したプリンタ装置として機能していることが分かる。つまり、各プラットフォームからは仮想印刷機構1はIPX/SPXで通信するFMプリンタ装置として見え、また、仮想印刷機構2はTCP/IPで通信するESC/Pプリンタ

(注5) Japanese Processing Extended Feature：日本語処理拡張機構。

(注6) 複数の用紙排出スタッカ(ピン)を持つ紙仕分け機構。

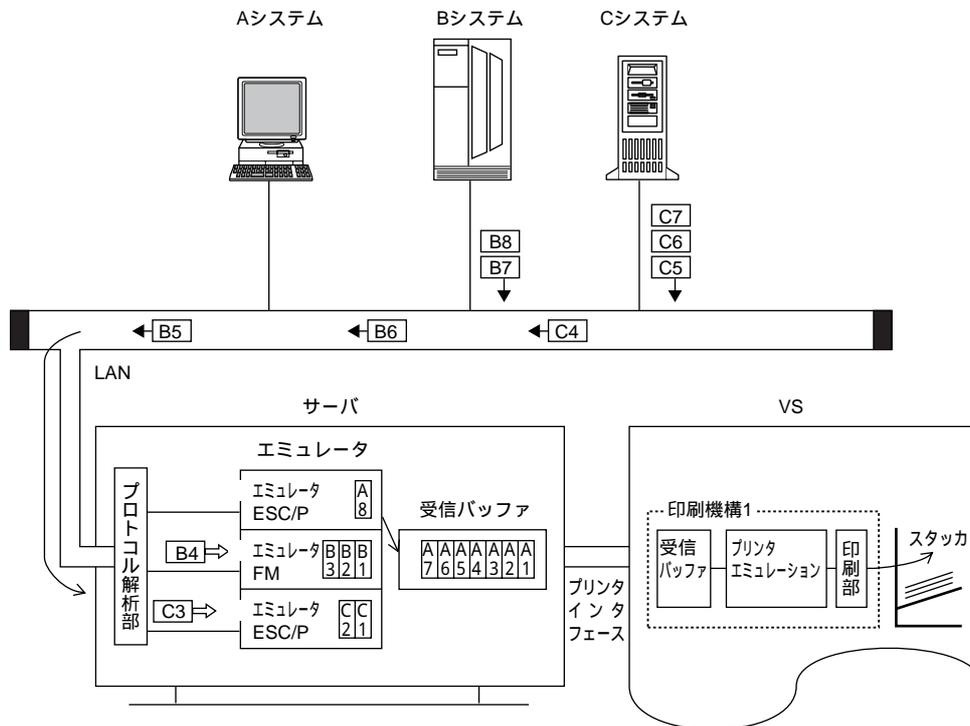


図-5 VSシステムの構成
Fig.5-Composition of VS system.

装置として、仮想印刷機構3はDSLINKで通信するJEFプリンタ装置として見えている。これらの仮想印刷機構を並列に動作させることで、論理的に複数のプリンタ装置を実現できる。この仕組みを論理プリンタ機構として実際のプリンタ装置に搭載することで、マルチプラットフォーム環境での分散印刷を可能にした。VSPに搭載した論理プリンタ機構はこれを拡張して、最大8台の論理プリンタ装置を構成できる。⁽¹⁾⁻⁽⁵⁾

VSへの応用技術

VSPの廉価版として開発したVSシリーズは、VSPの論理プリンタ機構技術を応用し一つのプリンタ機構でマルチプラットフォーム対応を可能とした。このVSシリーズに応用した技術開発について説明する。

図-5に示すように、仮想印刷機構に相当するエミュレータをサーバ上に組み込み、これをプリンタインタフェースを介してプリンタ装置と直列動作させることで、マルチエミュレーション機能を実現している。VSPの論理プリンタ機構を分解してみると、プロトコル解析部、仮想LANボード、データ受信バッファ、プリンタエミュレーション、印刷部、スタッカの六つの仮想コンポーネントに分けられる。この仮想コンポーネントのうち、上位三つのコンポーネントであるプロトコル解析部、仮想LANボード、データ受信バッファをサーバに受

けもたせ、残りの下位コンポーネントをプリンタ装置に配分させてある。

サーバでは複数の異なるシステムからの印刷要求に応えるため、仮想印刷機構に相当する機能として、エミュレータを組み込んでいる。エミュレータは、プロトコルおよびエミュレーションの識別とエミュレータの入出力ポートの排他制御を行い、エミュレータ機能のタスク処理をマルチスレッド化^(注7)することで、各システムからの受信データの並列処理を可能としている。システムごとに分類されたデータは受信バッファ(送信バッファ)へ格納され、プリンタ装置側へ送出される。プリンタ装置側のデータ受信後の動作シーケンスは、VSPの論理プリンタ機構と同じである。

このように、VSP、VSともにマルチエミュレーション機能を実現しているが、マルチセッション機能をプリンタ装置に直接もたせて複数の印刷プロセスを並列動作させているのがVSPであり、一方、マルチセッション機能はもたせず印刷プロセスをサーバとプリンタ装置で分断させて、サーバ側の印刷プロセスとプリンタ側の印刷プロセスをエミュレータを介して同期させているのがVSである。このVSの仕組みを実際のプリンタシステムに搭載

(注7) プログラムをスレッドというタスク単位に細分化して、複数のスレッドを並列動作させることで、同じプログラムを同時に複数起動できる機能。

することで、マルチプラットフォーム対応のプリンタ装置を構成できる。

以上のように、VSシリーズではVSPシリーズの論理プリンタ機構を改良したエミュレータ技術によって、一つのプリンタ機構で簡易的にマルチプラットフォーム対応が可能となった。同時に、論理プリンタ機構を構成するために必要となっていたメモリが軽減でき、簡易なメカニズムを構成できた。この機構が小型化と低価格化を両立させ、ネットワークプリンタ対応技術の基盤となっている。

VSP/VS 印刷管理機能

これまで、プリンタ装置のマルチプラットフォーム対応技術を述べてきたが、システム全体としての印刷管理技術について説明する。

マルチプラットフォーム環境をホスト、サーバ、パソ

コンの三層システムで考えた場合、従来のホスト専用プリンタが提供していた高度な印刷管理機能をこの階層システム間で相互利用できなければならない。パソコンからでもホストに匹敵する印刷管理を実現したのがVSP/VS印刷管理機能である。

図-6は、クライアント、サーバ(プリンタ管理端末)、およびプリンタからなる基本システム構成例である。クライアント、サーバには印刷管理ソフトを組み込んでおり、クライアントおよびサーバはプリンタ情報(トラブル内容、印刷ページ情報など)を要求することによって、プリンタからプリンタ情報を獲得できる仕組みになっている。

クライアントから印刷指示がかかるとまず、クライアント、サーバおよびプリンタ間の印刷セッションが確立される。印刷中に何らかのトラブルが発生し印刷が停止すると、送出した印刷データに対してプリンタからプリンタ情報が返される。サーバは獲得したトラブル内容の

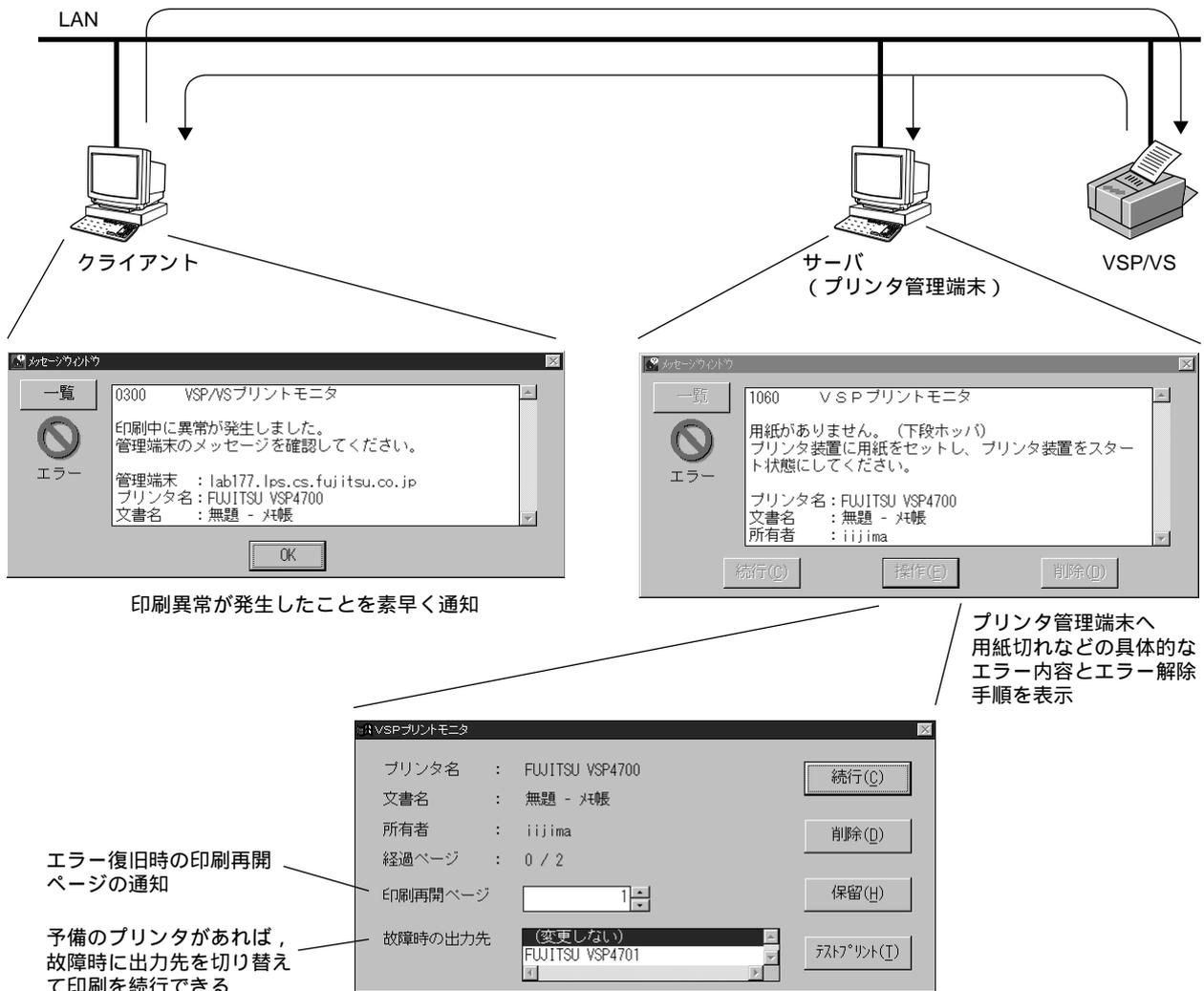


図-6 VSP/VS印刷管理機能
Fig.6-VSP/VS print management function.

コードを解析し、エラー内容を確定する。そのエラーコードをクライアントへ通知し、印刷要求したオペレータへ印刷異常であることを伝える。同時に、サーバにはエラーコードに対応したエラー解除手順のメッセージが表示される。オペレータは印刷異常であることに気づき、サーバに表示されたエラー解除手順に従い、トラブルか所の対処を容易に行える。この間、サーバはプリンタの状態を監視することで、エラー復旧状態の自動検出を可能としている。また、異常ページの算出、再開ページの通知およびエラー内容に応じた初期化処理とデータ再送処理を実行することで、印刷の自動復旧を可能としている。このほかに、プリンタ間の相互バックアップ機能も実現している。突然のプリンタ故障などリカバリ不可能に陥ってしまった場合でも他方のプリンタへ印刷処理を切り替えて、印刷を継続することができる。

このように、クライアント、サーバ、およびプリンタ間におけるデータ処理を完全に同期させることによって、万が一印刷トラブルが発生しても異常か所の特定およびそのデータ保証を行えるため、ページ抜けや重複印刷を回避できる。この信頼性の高い印刷管理機能を提供するソフトウェアとして「PrintWalker」を開発し、VSPおよびVS全シリーズに標準搭載している。^{(6),(7)}

製品紹介

VSPシリーズの代表的な機種であるVSP4701ネットワークプリンタとVSシリーズの代表的な機種であるVS-280ネットワークプリンタを紹介する。

VSP4701ネットワークプリンタ

本装置は、レーザー光学技術と乾式電子写真記録技術を組み合わせたカット紙専用のネットワークプリンタであり、文字・図形・イメージからなるマルチメディア文書を最高40頁/分の高速印刷が可能である。

本装置には以下の特長がある。

- (1) グローバルサーバ(GS/M)およびGRANPOWER6000/Kホストから印刷する場合、従来のユーザ資源を変換することなく、そのまま使用可能。
- (2) JEFエミュレーション(GS/MおよびGRANPOWER6000/Kシリーズ)、FMエミュレーション、ESC/Pエミュレーション、PostScript Level2互換機能をサポート。
- (3) 最大8台の論理プリンタの設定が可能。
- (4) 異なるプロトコル、エミュレーションの印刷データの並列処理が可能。
- (5) 最大40頁/分(A4片面印刷時)の高速印刷。
- (6) Ethernet上の任意の場所に設置可能。

- (7) 3,000枚のA4大容量ホッパ、75枚×12段のマルチビンスタッカ、および2,000枚の大容量スタッカのサポート。

装置の外観を図-7に、仕様を表-1に示す。

VS-280ネットワークプリンタ

本装置は、インパクトドットマトリックス方式の多目的ネットワークプリンタであり、カット紙、連続紙を共用でき、文字・イメージに加え、バーコードの印刷・読み取りが可能である。

本装置には以下の特長がある。

- (1) GS/MおよびGRANPOWER6000/Kホストから印刷する場合、WSMGR、HOSTPRINT、Kシリーズ端末エミュレータと連携した印刷が可能。



図-7 VSP4701ネットワークプリンタ
Fig.7-VSP4701 network printer.

表-1 VSP4701ネットワークプリンタの仕様

項目	仕様	
印刷方式	レーザー書込みによる乾式電子写真方式	
解像度	240 × 240 dpi 400 × 400 dpi (PostScript Level2/FMエミュレーション時)	
印刷速度	40頁/分(A4片面印刷時)	
用紙	紙質	普通紙, PPC用紙, 再生紙など
	サイズ	A3, A4, A5, B4, B5, レター
	坪量	64 ~ 139 g/m ²
印刷形式	2モード(ポートレート, ランドスケープ)	
両面印刷	可能	
給紙	標準装備	500枚 × 3段
	オプション	3,000枚(A4)
排紙	標準装備	500枚
	オプション	2,000枚, 75枚 × 12段
接続インタフェース	Ethernet(10BASE-T/100BASE-TX), 同軸(オプション)	
サポートプロトコル	IPX/SPX, TCP/IP, DSLINK	
エミュレーション	JEFエミュレーション(GS/MおよびGRANPOWER6000/Kシリーズオプション) FMエミュレーション ESC/Pエミュレーション PostScript Level2(オプション)	

: ドット/インチ



図-8 VS-280ネットワークプリンタ
Fig.8-VS-280 network printer.

表-2 VS-280ネットワークプリンタの仕様

項目	仕様	
印刷方式	インパクトドットマトリックス	
解像度	180 × 180 dpi	
印刷速度	120字/秒	
用紙	紙質	普通紙, PPC用紙, 再生紙, タック紙, ハガキ, 封筒など
	サイズ	連続用紙: 幅4~16インチ, 折り畳み長さ2インチ以上 単票用紙: 幅100~364 mm, 長さ90~364 mm
	坪量	連続用紙: 64~128 g/m ² 単票用紙: 50~157 g/m ²
給紙	標準装備	手差し, トラクタ
	オプション	カットシートフィーダ, セカンドトラクタ
排紙	標準装備	スタッカ
	オプション	用紙反転ユニット
接続インターフェース	セントロニクス, Ethernet10BASE-T (オプション)	
サポートプロトコル	TCP/IP	
エミュレーション	ESC/Pエミュレーション FMエミュレーション(GRANPOWER6000/Kシリーズ)	

- (2) ESC/Pエミュレーション, FMエミュレーション(Kシリーズ端末エミュレータ)をサポート。
- (3) 最大120字/秒の印刷が可能。
- (4) 複写伝票をはじめタック紙, 封筒, ハガキなどの様々な用紙に対応。
- (5) バーコード/IDマークの印刷と読み取り機能をサポート。
- (6) Ethernet上の任意の場所に設置可能。

- (7) 給紙方法は最大4とおりをサポート。手差し, カットシートフィーダ, トラクタフィーダ2機を同時搭載可能。

装置の外観を図-8に, 仕様を表-2に示す。

む す び

以上, ネットワーク環境で要求される機能を実現したVSP/VSシリーズの技術開発と製品概要について述べた。現在, VSPおよびVSシリーズともに, ページプリンタ, ラインプリンタ, シリアルプリンタの各種モデルを取りそろえ, 全25機種からなる(VSPシリーズ: 14機種, VSシリーズ: 11機種)。さらに, 最上位モデルとしてVSP4960を, 最下位モデルとしてVS-10Sを新たに投入し, ラインナップを強化する。

今後は, VSPおよびVSシリーズで培われた共通技術をもとに, 多様化するシステム環境に適用できる次世代ネットワークプリンタを開発, 提供していく所存である。

参考文献

- (1) 志度: 複数ハード対応のプリンタが登場: 分散プリント環境の構築が容易に. 日経コンピュータ, 373, pp.107-109 (1995).
- (2) 飯嶋, 花井: ネットワークコピー・FAXシステム: VSP複合システムの技術開発. FUJITSU, 48, 2, pp.210-216(1997).
- (3) 飯嶋, 藤原, 横山: ネットワークコピー・FAXシステム: VSP複合システムの製品紹介. FUJITSU, 48, 2, pp.217-221 (1997).
- (4) 飯嶋, 横山, 寺田: ネットワークプリンタ: VSPシリーズ. FUJITSU, 46, 6, pp.584-590(1995).
- (5) NEW PRODUCTS LAN接続プリンタの一押し Print Partner VSPシリーズ. Best harmony, Vol. 1, 1月号, p.17(1998).
- (6) 中井: ビジネス分野におけるクライアント/サーバ印刷環境. 第5回ソフトウェア研究発表会 論文集. 1995, pp.55-60.
- (7) 村田, 松岡: DS/90 ビジネス向けネットワークプリンタ. FUJITSU, 47, 1, pp.30-37(1996).