

---

---

# プリントサーバシステムの構築

富士通エフ・アイ・ピー株式会社

---

## ■ 執筆者Profile ■



竹下 公裕

1996年 富士通エフ・アイ・ピー株式会社入社  
アウトソーシング業務における  
ホストコンピュータのシステム構築を担当

## ■ 論文要旨 ■

本論文は、メインフレーム向けのホスト直結型プリンタをネットワークプリンタとして利用可能にするシステムを構築した事例である。本システムの構築は、当社センタのスペース枯渇問題を背景に、従来から推進してきた切替装置などによる共用化ではなく、リストスプール転送を利用しプリント機能を一つのホストに集約させ、プリンタの共用範囲を広げることで更なる省スペース化を図ることを目的としたものである。更に本手法は遠隔地出力においても効果を発揮するため、プリンタのみ設置の別センタにてシステム構築を行った。

本システムの利用により省スペース化を効率的に実現でき、多種多様なプリンタのホスト集約化は障害時の代替利用を可能にした。またプリンタ台数の増加も最小限に抑制することができるはずである。

今後は本システムを、社外ユーザホストあるいはサーバシステムのプリントサービスへ利用するなど、ニーズに合わせた新しいサービスを展開していきたい。

## ■ 論文目次 ■

<b>1. はじめに</b> .....	《 3》
<b>2. 本システムの特徴</b> .....	《 3》
<b>3. 構築設計</b> .....	《 4》
<b>4. 問題点と対策</b> .....	《 5》
4. 1    ホスト単位での切り分け	
4. 1. 1    出力者への対策	
4. 1. 2    仕分け者への対策	
4. 1. 3    作成者への対策	
4. 2    イメージ情報の制御	
4. 2. 1    排他制御	
4. 2. 2    同期	
<b>5. システム構築</b> .....	《 9》
5. 1    試行用システム	
5. 2    本番用システム	
<b>6. 成果</b> .....	《 11》
<b>7. 今後の課題</b> .....	《 12》
<b>8. おわりに</b> .....	《 12》

## ■ 図表一覧 ■

<b>図 1</b> 中原センタ設置スペース状況 .....	《 3》
<b>図 2</b> プリントサーバシステムの構築イメージ .....	《 4》
<b>図 3</b> リスト作成～転送～出力の流れ（例） .....	《 6》
<b>図 4</b> イメージ情報の排他 .....	《 7》
<b>図 5</b> APS起動プロシジャ（JCL）の記述例 .....	《 8》
<b>図 6</b> イメージ情報の同期 .....	《 9》
<b>図 7</b> 試行用システムの構成 .....	《 10》
<b>図 8</b> プリントサーバシステムの全体構成 .....	《 11》

## 1. はじめに

近年におけるアウトソーシング業務の活発化は、当社センタ（以下、中原センタという）でも例外ではなく、ユーザ数も増加の一途をたどっている。これに伴い、大型のホスト機器（CPU, DASD, プリンタなど）の設置数も確実に増大してきた。しかしこのままではスペースの問題が無視出来なくなるのは明らかである。図1に示すように、実際中原センタでは99年4月の時点で、2年以内にプリンタ室及びマシン室のスペースの枯渇が予想された。このため従来から省スペース化を目的として、特にプリンタの共用化を推進してきた。これはCPU, DASDなどの機器は小型化されてきたがプリンタだけはほとんど変化していないという根拠のもと、プリンタの共用化がスペース対策に効果的であると判断したためである。

また更に当社の別センタ（以下、新城センタという）建設を契機に、中原センタ内の全プリンタを移設し、大幅なスペース確保を実現する計画も検討されてきた。しかしただ移設するのでは各ホストごとに接続機器を要し莫大なコストがかかる、また新城センタでも結局はスペース問題が解決しない。これらの背景をふまえ、現状まで発展したスケールメリットを活かし、効果的な運用を可能にする全く新しい方法、つまりプリント機能自体を分離し効率良く省スペース化を図ることを目的とした、プリントサーバシステム構築の概念が生まれたのである。



図1 中原センタ設置スペース状況 (1999年4月現在)

## 2. 本システムの特徴

当初、中原センタではプリンタの共用化として、切替装置を利用したハード的な手法によって対応してきた。これは容易に実施でき効果が早いことが利点だったが、装置自体の物理的な入出力口数に限界があり、また切替操作が煩雑になるため人為的障害を発生させる原因にもなりうる。

これに対し、本システムではリストプール転送を利用しプリント機能を一つのホストに集約させ、プリンタの共用範囲を更に広げることを可能としたものである。またこのソフト的手法というべき本手法は、リストプール転送を利用するため遠隔地出力においても効果を発揮し、前章で述べたプリンタ移設計画の要件を十分に満たすものであった。このプリントサーバシステムの主な利点は以下のとおりである。

- (1) プリンタ共用化による設置スペースの削減
- (2) リストプール転送により遠隔地出力可能
- (3) 高価な接続機器（ホストチャンネル延長装置）の削減

### 3. 構築設計

従来までの中原センタでは、マシン室ビル（第二中原ビル）とプリンタ室ビル（第一中原ビル）とに分かれており、そのビル間を光ケーブルにて接続するホストチャンネル延長の方式でプリンタを接続していた（図2：A）。これに対しプリントサーバシステムでは、リストプールを回線経由にて、プリンタを集約した新城センタ（サーバ側）に転送してリストを出力する構成とする（図2：B）。このリストプールの転送には、ホスト用ソフトウェア CJMS<sup>1</sup> の自動転送制御及び DTS<sup>2</sup> のデータ転送機能を利用し、ビル内 LAN、新城センタへの WAN を経由してプリントサーバシステムへ接続する構成とする。

本システムの利用により、プリンタはもちろん SCL<sup>3</sup>、OCLC<sup>4</sup> などの接続装置も不要になるため、最終的に第一中原ビルのプリンタ室はすべて空くことになる。

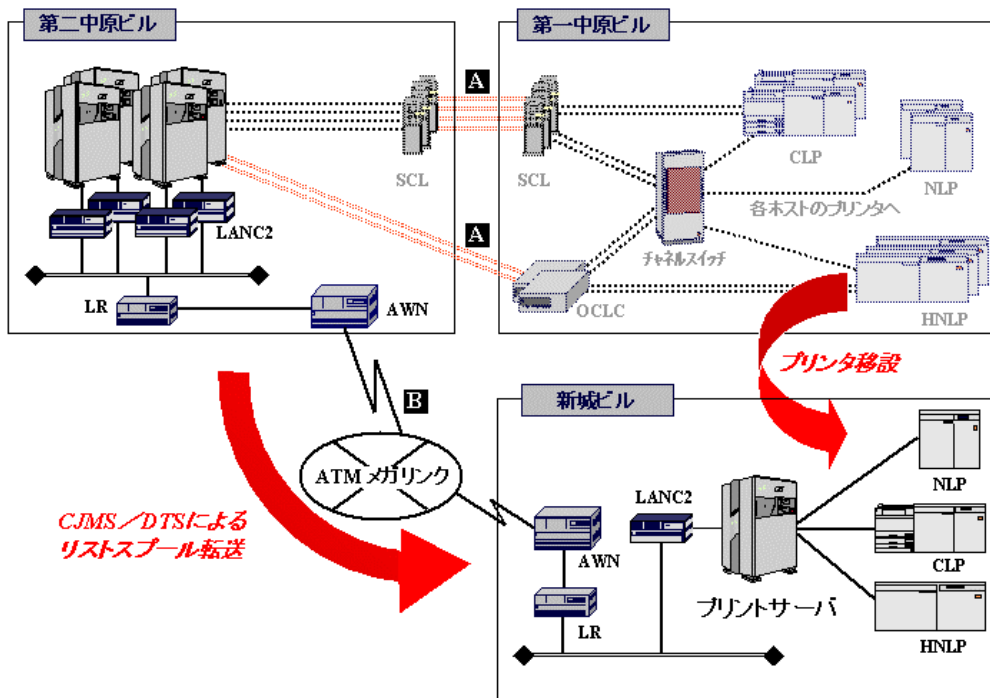


図2 プリントサーバシステムの構築イメージ

<sup>1</sup> CJMS (Computer network Job Management System) リストプールの転送制御を行うためのソフトウェア

<sup>2</sup> DTS (Data Transfer Service) パケット網や LAN など接続された計算機システム間において、様々なプロトコルに対応して大量データ・ファイル転送を行うためのソフトウェア

<sup>3</sup> SCL (Serial Channel Link: チャンネルリンク装置) ホストコンピュータのチャネルと入出力装置との間の距離を延長するための装置。伝送路としては主に光ケーブル、高速デジタル回線が用いられる

<sup>4</sup> OCLC (OCLINK Converter) ホストコンピュータのチャネルの一つである OCLINK インターフェイス (CVC プロトコル) を、電気インターフェイスに変換するための装置

## 4. 問題点と対策

システムを構築するにあたり、前章まで特に問題もなく良いことづくめで説明してきたプリントサーバシステムだが、実用に耐えうるまでには二つの大きな問題があった。

### 4. 1 ホスト単位での切り分け

プリントサーバシステムでは、各ホスト側にて作成されたリストプールが作成直後すぐに転送されてくる。詳細は第5章でも述べるが、転送時間は5千頁ほどのリストプールであれば2~3分で完了する（ただし頁当たりのライン数に依存）。このように高速で転送されてくるリストプールが各ホストにてランダムに発生するため、プリントサーバシステム側では複数のホストのリストプールが混在する状態になる。通常アウトソーシング業務では、夜間バッチ~プリント出力~納品という一連の業務の流れがあるが、これが各ホストにてほぼ同時に行われるため転送の時間帯制御も不可能である。つまりプリントサーバシステム上では、リスト出力者（オペレータ）はどこのホストから転送されてきたリストプールか判断することが出来ない。

またこのまま出力するとリスト上にはジョブ名のみが表示となるため、同名のジョブが存在した場合、リスト作成者（ユーザ）、仕分け者もやはりどこのホストのリストなのか判断出来ないのである。

これらが解決しない限り、プリントサーバシステムでは納品ミスや遅延など、ユーザに多大な影響を及ぼしてしまう。つまり一目で転送元ホストの切り分けがつくような対策が必要であった。この問題に対し、前述した三者（リスト出力者、リスト仕分け者、リスト作成者）への対策という形で解決策を講じた。

#### 4. 1. 1 出力者への対策

まず出力者への対策として、一番わかりやすいのはジョブ名での判断であると考え、転送時にはリストプールのジョブ名の先頭に各ホストを表す識別名（2文字）を付加して転送元を通知することにした。

ここで利用したのがリストプールの自動転送を制御するCJMS上の出口ルーチンである。このルーチンは、転送時に各ホストにて固有の処理を行うことが出来るものである。つまりCJMSが転送を行う際、そこで転送ジョブ名を変換させるのである。

#### 4. 1. 2 仕分け者への対策

次に仕分け者への対策として、出力したリスト上にそのホスト名を表示して転送元を判断させることにした。通常ホストでのリスト出力を行う際、リストの先頭及び終了に花文字とよばれる印字を出力する。一般にはこれにリストのジョブ名、クラスなどが打ち出されるのだが、ここに4.1.1で付加したホスト名も明記させるのである。

ここで利用したのが4.1.1でも使用したCJMS出口ルーチンと、リスト出力時に動作するAPS<sup>5</sup>の出口ルーチンである。

具体的にはまずCJMS出口ルーチンを利用し、リストプール転送の際に課金情報レコードを取り込む。そしてその先頭11バイト分へ新たに情報（元ジョブ名、元クラス、ホスト識別名2文字）を付加させるようにする。次に実際リストを出力する際にはAPS出口ルー

<sup>5</sup> APS (Advanced Printing Subsystem) バッチ、TSS 端末など各処理環境下からプリンタ装置への出力を行うためのソフトウェア。TSS 端末及びコンソールより出力操作を可能とする

チンを利用し、先ほど一緒に転送された課金情報レコードの付加部分（先頭 11 バイト）を読むことによって、転送元ホストの識別名をリスト上の花文字に出力させるのである。

#### 4. 1. 3 作成者への対策

最後に作成者への対策だが、先の 4. 1. 1 で変換したジョブ名のまま納品したのでは作成者に混乱を招くおそれがある。また通常、ホスト上ではジョブ名は 8 文字までという制限があり、先頭に 2 文字を付加して変換した場合、末尾の 2 文字が欠落してしまう。これでは各ホストの識別は可能でもその中でのジョブごとの切り分けが困難になる。よって 4. 1. 1 の転送時での対策に加え、出力の際は最終的に転送前と同じ状態を保持し、作成者に転送を意識させないような対策が必要であった。

ここでも 4. 1. 2 と同様に APS 出口ルーチンを利用し、課金情報レコードを読み込むことによって元ジョブ名をリスト上の花文字に出力し、リスト作成時のジョブ名を復元するようにした。

この 4. 1. 1～4. 1. 3 の対策により、複数のリストプールが混在しても各作業員への問題はなくなり、ユーザへも影響を及ぼすことがなくなる。本対策による具体的な例を下記に、イメージ図（リスト作成～転送～出力の流れ）を **図 3** に示す。

- (1) FIPJOB10 というリストが A クラスで社内システム (LQ) にて作成。
- (2) 転送時にジョブ名の先頭へ 2 文字のホスト名が付加されジョブ名変換。  
また同時に課金情報レコードを取り込み、ジョブ名、クラス、ホスト名を先頭 11 バイトへ付加、これをプリントサーバシステムへ一緒に転送。
- (3) 出力時、課金情報レコードをもとにしてジョブ名復元。各情報をリスト上へ明記。

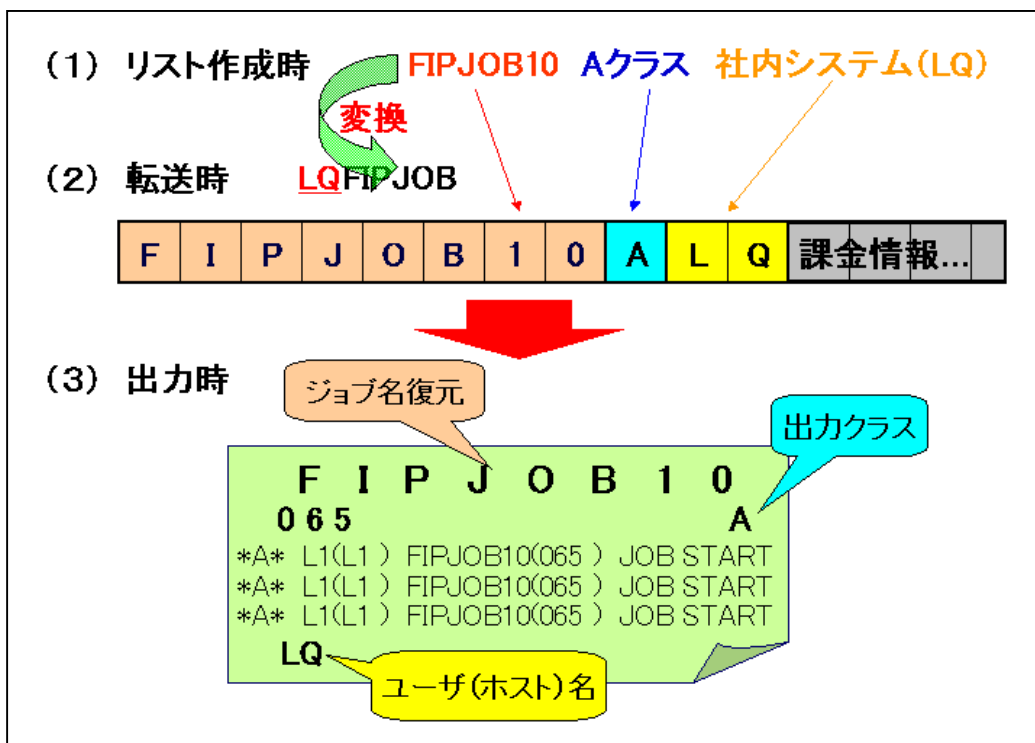


図 3 リスト作成～転送～出力の流れ（例）

## 4. 2 イメージ情報の制御

通常ホストでのリスト出力には、リストプールに加えてイメージ情報（オーバーレイ、LPCI、外字など）が必要である。従来までのリスト出力では各ホスト単位で行っていたため、当然ながらこの固有なイメージ情報を各ホストごとにそのまま利用することができた。しかし今回のプリントサーバシステムでは、複数のホストのリストプールを別の一つのシステム上で処理することになるため、全ホストの出力に対応しうるイメージ情報の用意とその複数のイメージ情報をホスト別に認識できるよう制御する必要がある。もちろん同名のイメージ情報が存在した場合も同様である。

また、この排他制御がうまくできたとしても、転送元のイメージ情報の追加、更新が常にプリントサーバ側のイメージ情報に反映されていないと、出力物が不完全なものになってしまう。よって両ホスト間での同期も必要である。

### 4. 2. 1 排他制御

まず各ホストのイメージ情報を全てプリントサーバシステム側に用意しなければならないが、その中の一つ、オーバーレイ情報はユーザイメージライブラリとして扱うことができた。これはシステムファイルと違って、ユーザが任意に作成することができるライブラリファイルである。

次に、そのライブラリファイルを各ホストごとに識別できるよう、前述した 4.1.1 での識別名（2 文字）を利用することにした。図 4 に示すように、リスト出力の際、ジョブ名に付加されたその識別名を判断材料として、APS がそれに対応するライブラリファイルへアクセスできるようにするのである。

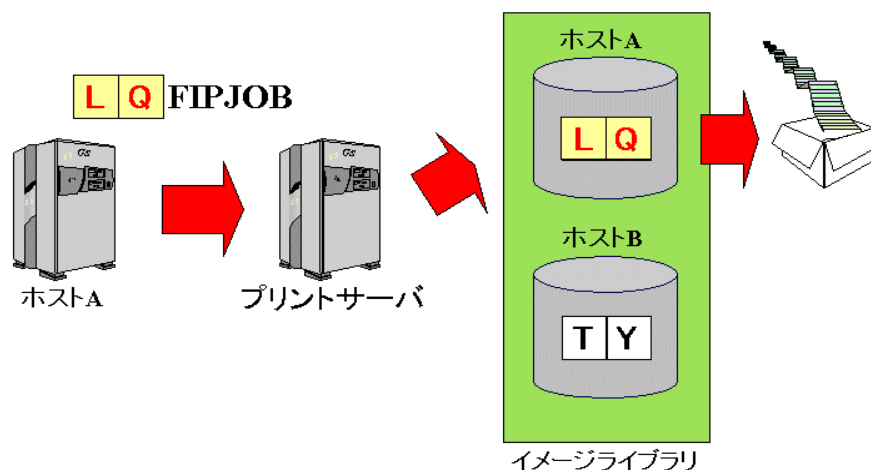


図 4 イメージ情報の排他

具体的には、APS 起動プロシジャ（JCL<sup>6</sup>）内のイメージライブラリ指定のアクセス名を識別名 2 文字で記述し、リスト出力する際にはリストプールの先頭 2 文字とアクセス名が対応してライブラリファイルを実際に読み込むようなしくみである。この JCL の記述例を図 5 に示す。

<sup>6</sup> JCL (Job Control Language) ジョブで使用するシステム資源やジョブの制御方法について記述するための言語

```

本語BROWSE - SYS.SYSTEM.PROCLIB(APS) - 01.32 ----- 行 00000 欄 001 080
マンド ==> _ 移動量 ==> CUR
***** データの先頭 *****-CAPS OFF-**
DEFINE APS, MODE=WARM, EXT=01, MEM=KDICMD08 00010029
CODE APS 00020000
JOB APS, SPRTY=12, ML=&SYSTEM.SYSML, PSW=STAR, PGID=60 00030000
EX KDIAPSO0, WTYP=1, JTYP=E, SPRTY=24, RSIZE=3072, MODE=SPV, C00040000
CMND=(C, S, J), KEY=ZERO, OPT=DDUMP 00050000
PARA %MODE, %EXT 00060000
FD APSLIB=DA, FILE=SYS. &SYSTEM.SYSID*, APSFILE 00070000
FD PRGLIB=DA, FILE=SYS. APS. LOAD 00080003
FD KDICMND=DA, FILE=SYS. &SYSTEM.SYSID*, APSCMND, MEMBER=%MEM 00090003
FD KDIDUMP0=DA, FILE=APS. TRC. DATA 00100027
FD KDIDUMP0=DA, FILE=APS. TRC. DATA1 00110027
FD KDIDUMP1=DA, FILE=APS. TRC. DATA2 00120027
* LQ-SYS 00130017
FD LQ=DA, FILE=LQSYS. USER. IMAGELIB 00140017
FD CF=DA, FILE=LQSYS. USER2. IMAGELIB 00150011
FD CF=DA, FILE=LQSYS. SYSTEM. IMAGELIB 00160012
FD CF=DA, FILE=SYS. SYSTEM. IMAGELIB 00170011
* TK-SYS 00180017
FD TK=DA, FILE=TKSYS. SYSTEM. IMAGELIB 00190017
FD CF=DA, FILE=TKSYS. V. IMAGELIB 00200017
FD CF=DA, FILE=TKSYS. M. IMAGELIB 00210017

```

図5 APS 起動プロシジャ (JCL) の記述例

ただし、このような機能を実現するためには、APS の固有修正（ユーザ固有仕様のためのプログラム変更）が必要になるため、開発元である富士通㈱に依頼し、ご協力を頂いた。なお、管理上わかりやすくするため、各ユーザイメージライブラリファイルの先頭にも先の識別名を付加することにした。

- (1) リストスプールのジョブ名が〇〇FIPJOB の場合、APS のプロシジャ JCL は  
¥ FD 〇〇=DA, FILE=〇〇SYS. SYSTEM. IMAGELIB
- (2) 〇〇ホストの場合、ファイル名は 〇〇SYS. SYSTEM. IMAGELIB

また、LPCI や追加文字セット、文字配列テーブルについては、システムファイル内では扱えないことから、全ホスト間にて名称が同一のものはすべて内容を調査し、全く同じものであれば共用、異なるものであれば名称を調整しそれぞれ格納することにした。

#### 4. 2. 2 同期

まず各ホスト側とプリントサーバ側のイメージ情報を比較するために、ユーティリティーを利用して各モジュールのメンバ名、更新日情報を取り出し照合させる。そこでホスト側と一致するメンバ名がプリントサーバ側に存在しない場合、それを新規のものと判断しサーバ側に転送、反映させる。また同一メンバ名が存在した場合はさらに更新日を比較し、一致しない場合もやはり転送、反映させる。（図6）



この一連の作業をツール化し、各ユーザと調整して定期的あるいは随時的に行うよう、SCFにて自動起動・管理することにした。なお転送の際、各モジュールをテキストファイルに変換する必要があったが、当社にて既存のツール（アセンブラ使用）があったためそれを使用することにした。

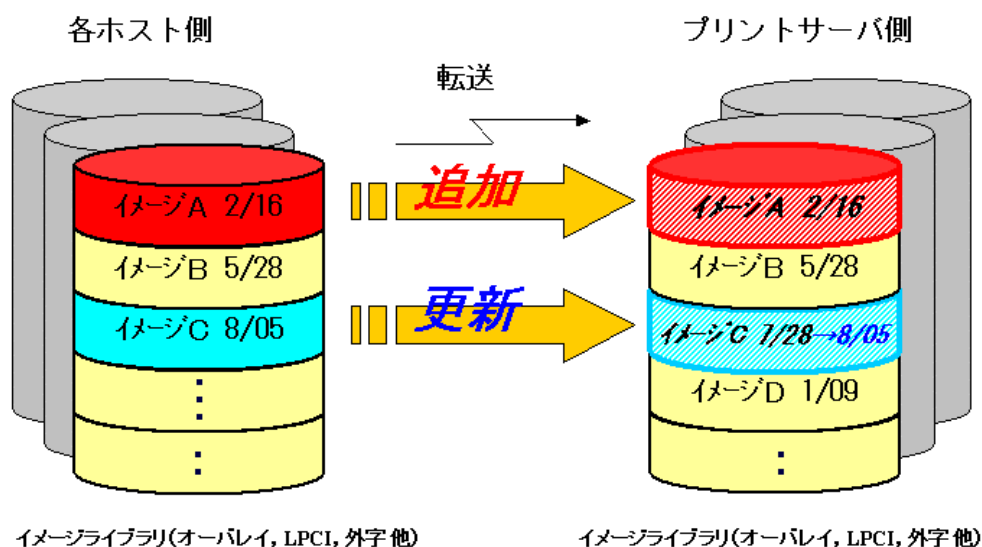


図6 イメージ情報の同期

## 5. システム構築

前章にて述べたように、転送～出力にかけての三つの対策を盛り込み、イメージ情報の制御を完成させ、中原センタ設置の社内ホスト（テスト用 VM）を使用して、いよいよ実際にプリントサーバシステムの構築を行った。この結果をもとに本番用システムを構築する。

### 5.1 試行用システム

冒頭でも述べたように、まず初めに社内 LAN にて接続した試行用サーバシステムを構築した。このシステムの構成は図7のようになる。構築したホストは実際には一つだが、AVM/EX<sup>7</sup>を使用して仮想的にテスト用のシステム（VM）を構築する。この VM 間の通信により実際に CJMS、DTS による転送が設計どおり可能であることの確認と、第4章で述べた対策どおり、ホストの切り分け、イメージ情報の制御がすべて正常に行われるかを確認した。

また LAN 経由のみでの転送ではあるが、リストプールのおおよその転送速度（1500～2000 頁/分）を確認した。

<sup>7</sup> AVM/EX (Advanced Virtual Machine/Extended) 仮想計算機システムの制御プログラムで、一台の実計算機システムから複数の仮想計算機 (VM: Virtual Machine) を造り出すためのソフトウェア

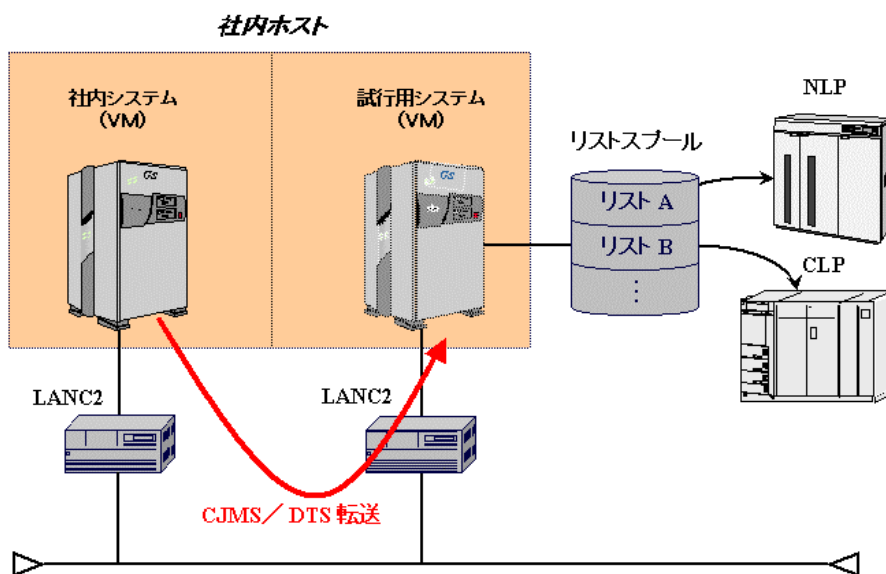


図7 試用システムの構成

## 5.2 本番用システム

試用システムでの検証により、プリントサーバシステムの基本構成、リストスプール転送機能、4章での対策の効果を確認することができた。この結果を参考にして本番用システムは以下のポイントのもと、新城センタ設置のプリントサーバ専用ホストにて構築する。

- (1) 接続形態は2章で述べた設計どおり LAN-WAN-LAN とする
- (2) 中原センタ～新城センタ間の回線速度は、少なくとも回線自体がボトルネックにならないような設定を目標とし、回線に入るすべてのネットワーク機器の最大転送速度の合計から算出して20MのATM<sup>8</sup>メガリンクとする
- (3) 回線は安全と負荷分散を考慮して、別キャリア（NTT, TTN）経由の二重化構成とする
- (4) ネットワーク機器及び回線の障害時には、リストスプールを磁気テープにバックアップし、新城センタへ持ち込む運用とする
- (5) プリント機器はユーザと調整しながら徐々に移行し、完了後は必ず出力テストを行う（イメージ情報制御の確認）
- (6) イメージ情報の同期はユーザとの調整のもと、定期的あるいは随時的に行う

本システムの全体構成イメージを図8に示す。本構成のもと、実際に回線を経由した転送を行った結果、全くといっていいほど遅延はなく試用システムとほぼ同等の結果を得ることができた。これにより、プリントサーバシステムの構築は最低限完成したと考える。

<sup>8</sup> ATM(Asynchronous Transfer Mode) 高速通信やマルチメディア通信を目的とした通信方式の一つで、遅延が少なく論理多重により回線を効率よく利用できる特長をもつ

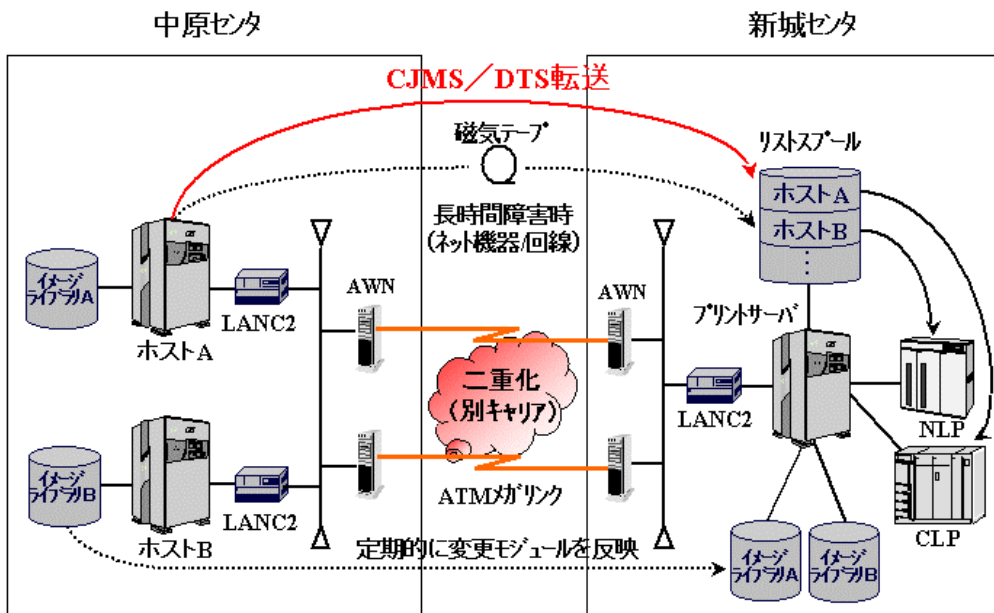


図8 プリントサーバシステムの全体構成

## 6. 成果

プリントサーバシステム構築の結果、大きくまとめると下記の三つの成果が得られた。

- (1) 中原センタでの大幅なスペース確保を実現 (195坪)
- (2) プリンタ共用化により効率的な省スペース化を実現 (39台→34台)
- (3) プリンタ障害時での代替利用が可能

この中で一番成果として大きかったものは、当初からのねらいであった中原センタでのスペース確保と、プリンタ共用化による効率的な省スペース化である。

遠隔地での出力をホスト直結ではなくネットワーク接続とソフトウェアによって実現した本システムは、中原センタ設置の全プリンタの移設を現実的なものとした。これによるスペースの確保は、当センタでの IDC 構築に大きく貢献している。更にプリンタを一つのホストへ集約し、従来からの切替装置による共用化をさらに強化した結果、39台中5台を削減することができた。この台数減は一見少ないかもしれないが、本システムによって共用化が完全に確立すると、その後ユーザが増加してもプリンタ台数の増加を抑制できるため、効果はあったといえよう。

またスペース以外の観点からみると、本システムでは多種多様なプリンタが集約されているため、障害時でも別プリンタで出力することが可能である。また低速→高速などの代替利用も可能となっている。このような利用形態により、各プリンタの稼働率も向上している。

## **7. 今後の課題**

前章で述べた成果に対し、今後検討していかなければならない課題を以下に整理した。

- (1) 更に効率的な省スペース化（プリンタ共用化の確立）
- (2) 遠隔地での出力体制の確立
- (3) 新しいサービスの展開

第6章（2）で述べたように、現状では安全性のためプリンタ台数の削減はまだまだ小規模である。しかし本システムの利点を最大限に活かすためにも、共用化の推進は今後も継続し、より一層効率的な省スペース化を図っていかなければならない。

またネットワーク機器の障害及び回線障害時に、現状では磁気テープ運びという運用をとっているが、今後もこのように安全性を重視し、さらに遠隔地での出力が可能な体制を確立していく考えである。

それに合わせて、社外ユーザホスト～新城センタ間接続でのプリントサービス（既に実用に入っている）や、FTP<sup>9</sup>により本システムをサーバシステム業務へそのまま転用させたプリントサービスなど、ユーザのニーズに合わせた新しいサービス展開を考えていきたい。

## **8. おわりに**

本論文では、プリントサーバシステムをメインフレーム上で実現させた事例を述べた。今後メインフレーム業務はますますサーバシステムへと比重を移していくと予想されるが、帳票の大量出力に優れているホスト直結型高速プリンタは、大型とはいえ、やはり欠かせないというのが現状であろう。このような背景のもと、スペース問題への対策や新サービスへの展望を検討することができた本システムの構築は、有意性の高いテーマであったと考える。この経験を活かし、今後も現状サービスの維持だけでなく、多様化する社会ニーズに対して柔軟に対応できるようなシステムの構築につとめていきたい。

最後に本システムの構築と運用を行うにあたり、富士通株式会社殿、当社各部署をはじめ、多大なご協力、ご指導を頂いた方々に対して心からお礼申し上げますとともに、今後とも一層のご支援を賜りますようお願い申し上げます。

<sup>9</sup> FTP(File Transfer Protocol) ファイル転送プロトコル。TCP/IP ネットワーク(インターネットやUNIX など)で使用するコマンドセットで、必要なファイルをコピーすることができる