

4U-13

広域コンピューター・ネットワークにおける
デジタル交換網利用の一形態

日高一義 秋元幸生

日本アイ・ビー・エム株式会社 サイエンス・インスティテュート

1. はじめに

欧米の大学間コンピューター・ネットワークであるBITNETや、IBM社内のコンピューター・ネットワークであるVNETは、IBMの通信サブシステム『RSCS(Remote Spooling Communications Subsystem)』を基にした広域ネットワークであり、世界的な規模でその広がりを見せ、1986年6月現在、BITNET-約1300ノード、VNET-約2200ノードとなっている。これらRSCSのネットワークは、物理的な接続手段としては専用線を基本としている。

一般にコンピューター・ネットワークのかかえる問題は多岐にわたるが、通信回線費の問題もネットワークの運営の点から重要である。上述の専用線も通信費の点では他の交換網と比較して常に有利とは言えない。

本稿においては、日本国内においてRSCS・コンピューター・ネットワークを運営する際に、現行アーキテクチャには手を加えずに通信費用を削減する手段を考える。

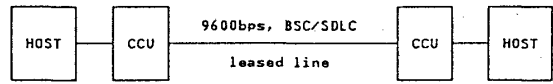
2. RSCSネットワーク

RSCSネットワークは図. 1のように隣接ノード間を9600bpsの専用線で接続した蓄積交換方式のネットワークであり、通信プロトコルはBSCあるいはSDLCである。RSCS自体1つのVMユーザーであって、主なコミュニケーション機能として、ストア・アンド・フォワード形式のメッセージ転送である電子メール、ファイル転送の他に、CPU-CPU間の直接転送である即時・単文通信の会話機能がある。電子メールおよびファイルの転送は、CP (IBM VM/SPのコントロール・プログラム) のスプール機能を利用して、各ノードのRSCSがノードからノードへと順次これらのファイルを引き渡しながらい行なわれる。ルーティング(routing)は基本的に固定ルーティングであり、専用線のリンクを基本とする。何らかの理由で、ファイルを次のノードに引き渡せない事態が生じた時には(例えば回線断)、その手前のノードにおいてファイルは保持され、復旧後、ファイルは自動的に送り出される。

3. 日本に於ける各種回線とRSCSリンク

データ転送の信頼性、および転送速度を考慮した時に、RSCSのリンクとして使用可能と思われるデジタル回線は、日本に於いて次の三種類である。

- 1) DDC : 特定通信回線-符号品目 (Leased line)
- 2) DDX-C : 新データ網-回線交換 (X.21 Circuit Switching)
- 2) DDX-P : 新データ網-パケット交換 (X.25 Packet Switching)



CCU : Communication Control Unit (IBM/3705,3725)

図. 1 専用線によるホスト間通信

比較項目	DDC	DDX-C	DDX-P
交換/専用	専用	交換	交換
回線料金	定額	従時間制 (+定額)	従パケット量制 (+定額)
通信プロトコル (リンク確立後)	任意	任意	X.25
適している通信	ホスト間接続など多量データ・長時間接続	高密度データ・短時間接続	低密度データ・多頻度通信

表. 1 各種回線の比較

An approach to the utilization of digital switching network for wide area computer network

Kazuyoshi HIDAKA, Yukio AKIMOTO

Science Institute, IBM Japan, Ltd.

これらの回線の機能的・経済的な比較を表. 1に示す。先に書いたようにRSCSは専用線の使用を基本とする。しかし、回線費用に注目した場合には、専用線は一般に高価であり、RSCSネットワークのようなファイルの送受信を主体としたネットワークの場合、通信の頻度が少なく、また中継リンクにならないリンクにおいては、時間制課金を採用しているDDX-Cが有効となる場合がある。

DDX-Cを使用する場合に、その経済的有効性を最大限に引き出す方法は、実際にデータが転送されている時のみリンクを確立し、転送すべきデータがない時はリンクを解放するようなオペレーション・モードである。これを以後、SHM(Short Hold Mode)と呼ぶ。DDX-CにおけるSHMは、MVSシステムなどにおいてリモート端末を接続する際に用いられており、回線費用を削減することに成功している。本稿では、RSCSのリンクを現行の専用線からSHMによるDDX-Cに置き換えることを考察した。

4. RSCSネットワークにおけるパーソナル・コンピュータを用いたDDX-C/SHM

(4.1) 必要要件

RSCSネットワークにおいてDDX-Cを利用し通信回線費を削減する場合の必要要件として、次を仮定する。

- ・SHMの実現
- ・現行アーキテクチャの保存、可能な限りホスト・システムに手を加えないこと

以上を満足すべく、DDX-C網とホスト・システムとのインターフェースに、パーソナル・コンピュータ(以下PC)をフロント・エンドとして利用し、SHMを実現する。

(4.2) 構成

図. 2にPCを利用したDDX-C/SHMの構成を示す。

(4.3) PCによるDDX-Cの制御

PCの機能フェイズをDDX-Cの制御レベルにあわせて、次の四種類に分ける。以下図. 2に基づいて議論を進める。

1) 静止フェーズ

転送すべきデータがない時は、各PCは静止フェーズに

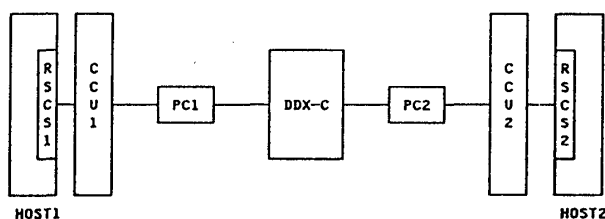


図2. PCによるDDX-C/SHM接続

あり、自分のロケーションのRSCSからのポーリング・シーケンスに答えながらRSCSのアイドル・フェーズを保持する。DDX-Cのリンクは切断されている。

2) 呼確立フェーズ

静止フェーズにおいて、PC1がRSCS1からの送信データを検出すると、PC1はDDX-C網に対して呼設定要求を行なう。網からはPC2に呼が出され、以後PC1-PC2、RSCS1-PC2、RSCS1-RSCS2の順にリンクが確立されていく。

3) データ転送フェーズ

RSCS1, 2間のリンクが確立された後、PC1, 2はデータ転送フェーズに入る。PC1-(DDX-C)-PC2が全体としてトランスペアレントになり、RSCSはCCUを通して専用線によって接続されている時とまったく同じセッションを行なう。

4) 呼解除フェーズ

PC1はRSCS1がデータを転送し終わった後のアイドル・シーケンスに入ったのを検出すると、RSCS1と静止フェーズを確立する。この後、PC1は網にたいして呼解除要求を行ない、PC1, 2間のDDX-Cリンクを切断する。PC2はこれを受けて、RSCS2と静止フェーズに入る。

(4.4) PCに要求される機能

上述の動作を行なうためにインターフェースPCに要求される主な機能をまとめると次のようになる。

- ・RSCSからのBSC/SDLCデータ・ストリームのモニター
- ・静止フェイズにおけるRSCSとのアイドル・フェーズの保持
- ・網に対する呼設定、呼解除の要求
- ・網からの呼設定、呼解除要求に対する応答
- ・回線障害の検出と復旧動作、その間のRSCSセッションの保持

5. おわりに

広域コンピュータ・ネットワークにおけるデジタル交換網の利用の一例として、IBM/RSCSネットワークにおけるDDX-C網のSHM接続を考察したが、将来的には、交換網の特性を利用したダイナミック・ラウティングまで考察する必要がある。

(参考文献)

- 1) X.21 ACF/NCP/VS Short Hold Mode Program Description & Operation; IBM Co., SH19-6236
- 2) 秋元, 相曾, 日高: 国際学術ネットワークの考察, 情報処理学会第31回(昭和60年後期)全国大会
- 3) 秋元, 日高, 申田, 相曾: 学術ネットワーク上のアプリケーション, 情報処理学会第32回(昭和61年前期)全国大会