

# 高速デジタル回線による I O インタフェース延長方式

5J-6

鈴木英男

富士通 (株) 本体事業部

## 1. はじめに

近年 CAD 端末など高速データ転送を要する端末をホスト計算機から離れた場所で使用したいという要求が増大している。本論文では図 1 のようにこれら端末と計算機間の I O インタフェースを高速デジタル回線で延長する方式についてスループットの評価を行っている。

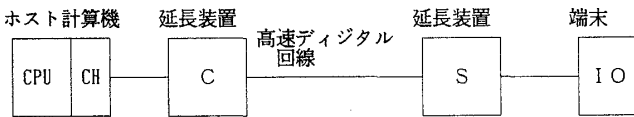


図1 接続構成

## 2. 実現方式

I O インタフェースは起動、転送、終結の各フェーズをもち、各フェーズで確認応答を行うなっている。この確認応答シーケンスを忠実に回線上において実行することは、回線遅延により性能低下をもたらす。このため、下記の方式により C/S 装置間の通信回数の削減を行なった。

### ① データ転送以外の通信

CH から I O への必要な通信要件には I O の選択指示、コマンドの通知、データの転送、ステータス受理通知がある。また I O から CH への必要な通信要件には I O の非選択通知、ステータスの通知、非同期割込み要求がある。

本方式では、C/S 装置は I O インタフェース上で上記要件を認識すると、コマンドに変換し、回線上にフレームとして送信する。受信側は逆にコマンドから、対応する I O インタフェースのシーケンスを発生させる。

② データ転送は 1 バイト単位の確認応答方式では明らかに極端な転送レート低下をもたらすので、データの先取りをおこない 64 バイト単位にフレーム化し、通番、CRC コードを付加し連続的に転送する。伝送路遅延が 10 ms までを想定しウィンドウサイズを 127 にしている。このためデータ転送する時間は回線速度のみに依存することになる。

上記方式の採用により I O インタフェース上の各信号のオン/オフを忠実に回線で伝播した場合、WRITE コマンド 1 回あたり  $14 + 4 \times N$  回の通信が必要だったが、本方式では、データ長  $N$  に関係なく 6 回に削減している。

## 3. スループット、レスポンス評価

1 回の起動 (Write) 当りのスループット、レスポンス例にとり考察する。

$\Delta T$  を本来チャンネル直結時に要する実行時間  $T_d$  が、延長化により増加した時間と定義する。 $\Delta T$  はそのままレスポンス時間の増加時間と解釈できる。また  $N$  バイトのデータ転送するものであれば、チャンネル直結では  $\frac{N}{T_d}$ 、延長時では  $\frac{N}{T_d + \Delta T}$  がスループットとなる。

$\Delta T$  は下記のように展開できる。

$$\Delta T = K \cdot (T_1 + T_f) + \frac{N}{R_2} - \frac{N}{R_3}$$

但し  $R_1 > R_3 > R_2$  を前提にしている

$K$ :  $N$  バイトのデータを転送するために必要な C/S 間の通信回数  
 $T_1$ : C/S 装置間の信号伝播遅延時間  
 $T_f$ : C/S 装置内で生じる信号変換時間  
 $R_1$ : チャンネルと C 装置の転送速度  
 $R_2$ : 回線による実行転送速度  
 $R_3$ : I O のチャンネル直結時の転送速度

以下に本方式による回線遅延、回線速度、データ量による  $\Delta T$  への影響度を示す。

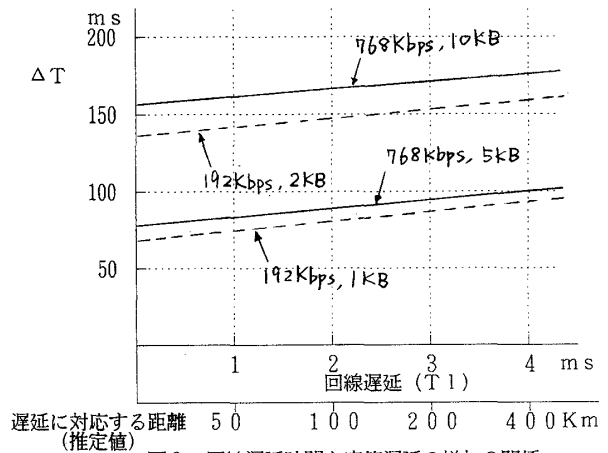


図2 回線遅延時間と応答遅延の増加の関係

キャラクタディスプレイのデータ量は 2 KB 程度であり、192 Kbps の回線、遅延 1 ms のとき  $\Delta T$  は 140 ms となる。CAD 端末のデータ量は 10 KB 程度であり、768 Kbps 回線、遅延 1 ms のとき  $\Delta T$  は 160 ms となる。

## 4. まとめ

上記結果は運用システムにおいても、確認されており高速デジタル回線をもちいた I O インタフェースの延長方式が CAD 端末などの遠隔地設置を可能にしていることが確認できた。