

リアルタイム映像・音声転送制御装置 へのSCSI適用法

1Q-2

松田知志, 室谷信一, 土屋秀幸, 中村 修

NTT情報通信処理研究所 通信処理システム研究部

1. はじめに

INSネットサービスの開始によって、デジタル網の広帯域性を活用する新しいサービスとしてリアルタイム映像通信サービスの検討が活発化している。われわれは、最近製品化の盛んなデジタルテレビ電話などの映像通信端末を想定した、リアルタイム映像・音声蓄積交換サービス⁽¹⁾の提案を行った。本稿では、本センタ内で効率的に映像・音声情報を蓄積するための入出力インタフェースとして、近年普及の著しい高速の標準周辺インタフェースであるSCSIの適用を検討した結果を述べる。

2. リアルタイム映像蓄積交換システムの概要

本サービスのシステム構成を図1に示す。センタは、映像通信端末からの映像・音声情報の蓄積・検索を行う蓄積制御装置と、映像通信端末と蓄積制御装置間の映像・音声情報の転送を制御する転送制御装置とから構成される。転送制御装置は回線上を伝送される符号化された映像・音声情報を、復号せずに適当なブロック化を行って蓄積制御装置に転送する。現在、具体的映像通信端末としては2Bチャンネルを使用する静止画テレビ電話を想定しているが、将来はH0またはH1チャンネルを使用する動画通信端末収容へと発展させる予定である。

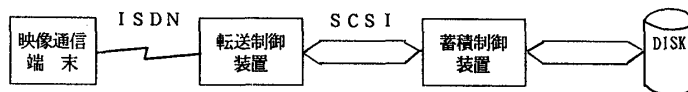


図1 リアルタイム映像・音声蓄積交換システム構成図

3. SCSI適用条件

転送制御装置と蓄積制御装置間の入出力インタフェースに関しては以下の要求条件がある。

(1) 多回線収容

小規模システムとして10回線程度、中規模システムで数十回線、大規模システムで100回線以上の収容が必要であり、各々に見合ったスループットを満足する必要がある。

(2) リアルタイム性

転送系のレスポンスが遅いと蓄積時の映像・音声情報欠落、検索時の映像・音声途切れが発生する。通常はリアルタイム性のためダブルバッファ方式を適用し転送系レスポンスに見合ったバッファサイズを設定するが、転送制御装置コストを抑制するため転送系の高速化も検討する必要がある。

(3) 非同期性

転送制御装置のように通信を制御する場合、映像通信端末からの発呼のような長周期のイベントと、音声・映像情報の転送のようなリアルタイムのイベントが混然として処理される。入出力インタフェース機能がこれらの非同期イベントを効率的に取扱い可能である必要がある。

4. 多回線収容

収容回線数と1回線当たりの要求転送速度の関係を図2に示す。2BサービスではSCSI同期転送方式適用によって中規模システムまでの構築が可能、非同期転送方式でも小規模システムは実現可能とわかる。なお、SCSIバスの複数化でより規模の大きいシステムの構築に対応可能である。回線高速化に対しては、H0サービスについては現行SCSIで小規模システム構築が可能であるが、H1サービスへの本格的対応には基本的にSCSI2の導入が必要と考えられる。

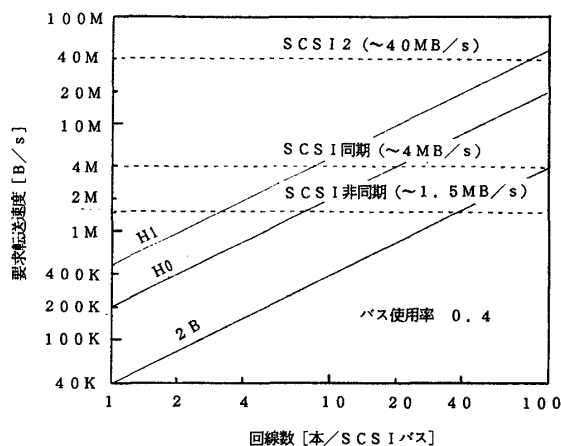


図2 回線数と要求転送速度との関係

5. リアルタイム性

2Bサービス、収容回線数10の転送系の一構成例(図3)によって転送系のレスポンスを考察する。図2より、この場合の1回線当たりの要求転送速度は約400KB/sである。いま、バッファサイズを5秒分の情報量と仮定すると、SCSIバス上での1ブロック転送に関する要求レスポンスタイムは5秒以下、最繁時のブロック転送トラフィックは2回/s、平均バス保留時間は0.2sとなる。レスポンスタイムは蓄積制御装置での処理時間(蓄積処理、DISKアクセス時間等)とSCSIを介したブロック転送時間とから成る。前者は実測値で約4秒(最悪値)なので、後者は1秒以内を満足する必要があるが、待ちモデルで算出すると約2秒(危険率 10^{-3})となる。転送速度600KB/s以上に向上させることで要求レスポンスタイムを満足できるが、収容回線数の調整、蓄積制御装置におけるDISKブロックサイズ拡大等の性能向上対処も合わせて検討する必要がある。

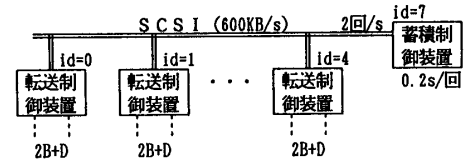


図3 SCSIシステム構成例

6. 非同期性

SCSIで転送系を構成する場合、現在の一般的形態である、蓄積制御装置のみイニシエータとなるシングルイニシエータ構成と、蓄積制御装置と転送制御装置の両方がイニシエータとなり得るマルチイニシエータ構成との2種類の形態が可能である。各々の形態でのデータ転送方式案の比較を表1に示す。SCSIにおけるデータ転送動作はイニシエータからターゲットに送信されるコマンドで指示される。receive, sendコマンドは各々、ターゲットからイニシエータへ、及びイニシエータからターゲットへのデータ転送を指示する。転送制御装置から蓄積制御装置へのデータ転送契機は非同期な回線からの着信に依存するためマルチイニシエータ構成が適する。しかし、シングルイニシエータ構成でも転送制御装置でのreceiveコマンドの置いてきぼり制御化によって同等の機能が実現でき、かつ、ターゲットのみの開発で既存システムと接続可能となる利点があるため本構成を採用した。以下に本構成での問題と解決方法を示す。

表1 SCSI転送方式案

| 方式案 | シングルイニシエータ方式 | マルチイニシエータ方式 |
|---------------------|--|--|
| 転送方式概要 | 上り 転送 → 蓄積 T → data → I receive 蓄積 ← data ← T | 上り 蓄積 → 転送 I → data → T send 蓄積 ← data ← T |
| I:イニシエータ T:ターゲット | 下り 蓄積 → 転送 I → data → T send 蓄積 ← data ← T | 下り 蓄積 → 転送 I → data → T send 蓄積 ← data ← T |
| 評価 | 機能 ○ 性能 ○ receiveコマンドの置いてきぼり制御化可能 信頼性 △ 異常時、置いてきぼり状態の解除困難 開発容易性 ◎ DISK等、既存システムは本形態に準拠 | 機能 ◎ 将来、転送制御装置による直接DISKアクセス可能 性能 ○ 信頼性 ○ 開発容易性 × 本形態の適用実績少 転送・蓄積双方でイニシエータ・ターゲット両方に必要 |
| 選定 | ○ 当面、機能的問題無し 開発容易 | 将来方式 |

- (1) 置いてきぼり制御化・・・SCSIのオプション機能としてdisconnect/reconnect機能がある。本機能を適用して回線側のイベントと非同期に蓄積制御装置からのreceiveコマンドの発行を可能とした。
- (2) 異常時の置いてきぼり状態解除・・・SCSIのオーバーラップコマンド禁止規定により、置いてきぼり状態のreceiveコマンドで異常が発生した時には蓄積制御装置からの転送制御装置の故障対処が困難となる。しかし、SCSIのロジカルユニット機能を適用することにより置いてきぼり状態となっていないロジカルユニットを確保し、新しくreceiveコマンドの終了を要求するコマンド(cancel)を設けることにより、異常時の置いてきぼり状態解除を可能とできる(図4)。

7. まとめ

- (1) 2Bサービスによるリアルタイム映像・音声蓄積交換システムは数十回線規模まで現行SCSIで構築可能であることを示した。
- (2) 現在の一般的なSCSI構成であるシングルイニシエータ構成で転送制御装置を接続する場合の問題点と解決法を示した。

今後の予定

システムの大規模化、回線の高速化に対応するためマルチイニシエータ方式、SCSI-2の適用を検討する予定である。

参考文献

- (1) リアルタイム映像・音声蓄積交換サービスの提案/情処第41回全国大会/1990

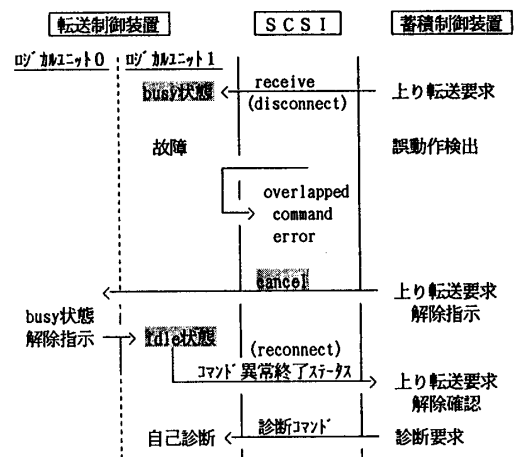


図4 異常時の置いてきぼり状態解除方法