

ビデオ・オン・デマンド・サービスのためのエージェントシステムの性能評価

5C-10

松本 晋一† 宇式 一雅‡  
†富士通九州通信システム株式会社

福田 健一‡ 古殿 知之†  
‡株式会社富士通研究所

1 はじめに

近年、ビデオ・オン・デマンド(VoD)サービス等のマルチメディアサービス実用化への気運が高まりつつある。これをうけ、VoDサービスのような高度なサービスの配備、運用を実現するアーキテクチャが要求されている。

我々が現在研究を進めている統合アーキテクチャにおいては、サービス制御処理を行うエージェントが要求性能を満たせるかが鍵となる。そこで我々は統合アーキテクチャの検証作業の一環としてまずサービスエージェント(SA)システムの試作を行った<sup>[1]</sup>。今回その性能評価結果を報告する。

2 VoDサービス

2.1 VoDシステム構成

図1にVoDサービスの為のネットワーク構成を示す。サービス制御システムは、加入者からのサービス要求を受けると、サービスエージェントを介してATM交換機を制御し、VC(Virtual Channel)バスの設定/解放を行う。ビデオ番組はこのVCバスを通してCATVヘッドエンドに送られ、更にCATV網を通じて加入者へ配送される。

サービス制御システムとSAの間にはTMN標準のMOインタフェースを用いる。今回性能評価を行うのは図中の太線の経路である。

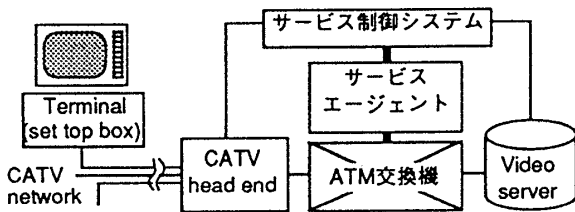


図1 VoDネットワーク構成

2.2 MOインタフェースによるVC設定・解放

図2にMOインタフェースに基づくVC設定から解放までのシーケンスを示す<sup>[2]</sup>。VCを設定する場合、まずVCの終端点となるMO (vcCTP)二点を生成し、VC接続(connect)を行う。解放の場合は、VC切断(disconnect)を行った後、終端の二点のMOを削除する。PVCの設定/解放にはこのように6オペレーションを要する。

しかし今回のシステムではMOは静的に生成しておき、M-ACTIONのみをオン・デマンドで行うものとしている。この為、エンドユーザから見たサービス品質には、M-ACTIONの処理性能が重要となる。

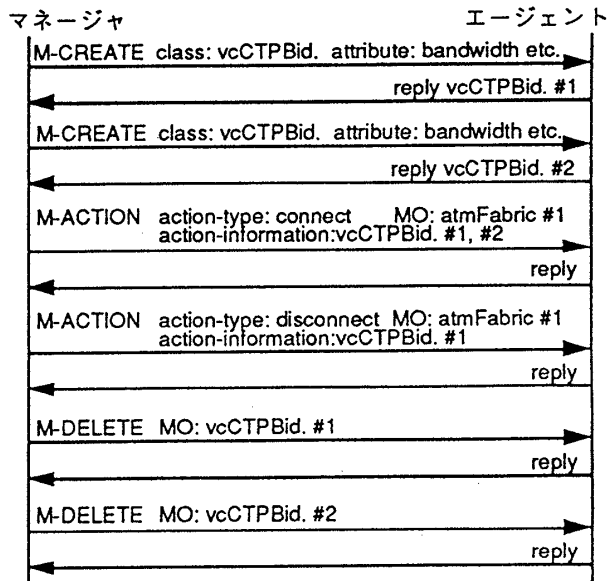


図2 PVC接続/解放のシーケンス

3 測定方法

3.1 システム構成

図3に測定用のシステム構成を示す。SAに疑似マネージャと疑似ATM交換機をEthernet経由で接続した。以下に各ノードの特徴を挙げる。

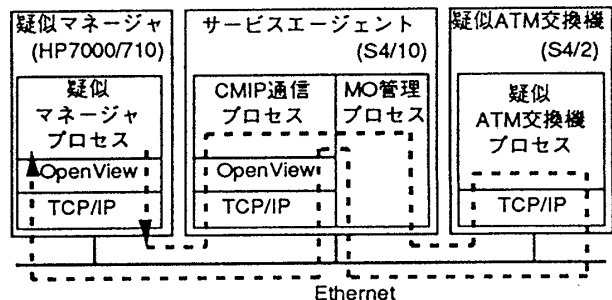


図3 性能測定用のシステム構成

- ・疑似マネージャ:オペレーションの送信、レスポンスの受信を自動的に行う。
- ・疑似ATM交換機:リソースを疑似する為の最小限の情報を管理する。またATM交換機を含む系の性能評価を行う為に、リソース操作に要する処理遅延の生成も行う。

A Performance Evaluation of an Agent System for VoD Service  
Shinichi Matsumoto†, Kazumasa Ushiki‡,  
Kenichi Fukuda†, Tomoyuki Furutono†  
† Fujitsu Kyushu Communication Systems Ltd.  
‡ Fujitsu Laboratories Ltd.

### 3.2 無負荷特性

疑似マネージャがオペレーションを送信しレスポンスを受信するまでの時間を測定した。これは図3の点線の経路に対応する。VC制御に必要な四種のオペレーションについて測定した。

疑似マネージャがオペレーションを送信し、レスポンスを受信して一回の測定が終了するシーケンスを繰り返し、平均値を測定結果とした。

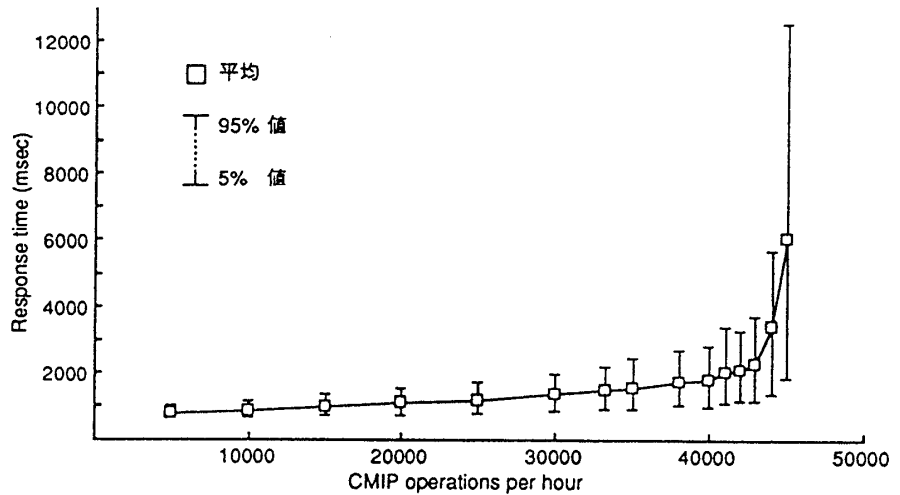


図4 試作システムの対負荷特性

### 3.3 対負荷特性

対負荷特性の測定では、疑似マネージャの動作は無負荷特性の測定の場合とは異なる。疑似マネージャは非同期にオペレーションを送信する。送信のタイミングはポアソン分布に従う。バースト的な視聴要求の集中は考慮していない。

この測定を行う為に、ポアソン分布に従って送信タイミングを生成するプログラムを用意した。このプログラムは、発生させるオペレーション数と負荷の量(単位時間あたりのオペレーション数)を設定すると、タイミングを記述したファイルを生成する。測定時には疑似マネージャが指定されたファイルを読み込み、記述されたタイミングに従ってオペレーションを生成する。

オペレーションの発生頻度は一時間あたり5000から45000オペレーションの範囲で変化させた。

測定はM-ACTION(connect)およびM-ACTION(disconnect)について行った。処理時間の平均値、及び総オペレーションの95%の上限、5%の上限を求めた。

## 4 評価結果

### 4.1 無負荷特性

試作システムの無負荷時のレスポンス時間特性を表1に示す。MOの生成/削除の処理時間が長いことがわかる。

表1 試作システムのレスポンス時間

オペレーション種別	レスポンス時間(msec)
M-CREATE	774
M-ACTION(connect)	722
M-ACTION(disconnect)	637
M-DELETE	723

SA内部での処理遅延を見ると、マネージャとエージェントの間のCMIP通信、またCMIP通信プロセスとMO管理プロセス間の通信に要する時間が長くなっている。

### 4.2 対負荷特性

試作システムの印加された負荷に対するレスポンス時間の変化の特性を図5に示す。グラフはM-ACTION(connect)についての結果を示している。M-ACTION(disconnect)については、任意の負荷においてconnectの場合よりも常にレスポンス時間が短いという結果が得られた。

エンドユーザから見てのVoDのサービス品質から、SAにおける許容可能な応答遅延は2,3秒と思われる。グラフより、許容遅延時間を2秒とした時に、これを95%の確率で満たす負荷は30000ops/hであることがわかる。これよりconnectとdisconnect要求が同数生起する状況では、サービス品質基準を満たしながら単位時間あたり15000呼を処理可能であることが分かる。ピーク時の利用率を25%とすると、SA一台で60000世帯がカバーできることになる。

## 5 おわりに

試作SAシステムの性能評価を行った。スループット特性の評価結果から、試作システムは性能的に初期のVoDサービス実現に十分であることが判明した。これより統合アーキテクチャに基づくシステムの初期VoDサービスへの適用の見通しが得られた。

## 謝辞

日頃御指導いただく富士通研究所通信網システム研究部の村上部長および関係各位に深謝いたします。

## 参考文献

- [1] 宇式, 他:ビデオ・オン・デマンド・サービスのためのエージェントシステムの試作, 情報第49回 全大予稿集(1994) [掲載予定]
- [2] Bellcore: Generic Requirements for Operations Interfaces Using OSI Tools: Broadband ATM Network Operations, TA-NWT-001114 Issue 1 (1992)
- [3] 秋丸, 他: 情報通信トラヒック, オーム社(1990)