映像配信システムにおけるプロトコル実装仕様についての検討

森西優次　伊藤昌幸
NTT サイバーソリューション研究所

1. はじめに

デジタルホームネットワークが普及し、家庭内で映像コンテンツを扱う機会が増えてきた。従来、映像のハンドリングは PC が中心であったが、家庭内では専用端末を使う機会が増え、今後更なる普及が見込まれる。専用端末は PC と違いソフトウェアの追加や変更が容易ではないにもかかわらず、機能がメーカに強く依存しているため、利用するメーカを変えると専用端末も変更する必要がある。利用者の利便性を考慮し、端末の更なる普及を促進するためには、共通仕様を作成し、1 台の端末で複数のサービスが受けられるようにすることが必要不可欠である。このため相互接続を行うための仕様策定が様々な形で行われるようになってきた[1][2]。

本稿では映像配信サービスを受ける上で必要な映像配信プロトコル RTSP[3]を詳細まで検討し実装仕様にまで詳細に規定するために行ってきた活動を報告する。また、この共通仕様を用いて複数のメーカ間で相互接続検証を行ってきた経緯、および新たな課題と方向性について述べる。

2. RTSP の特徴

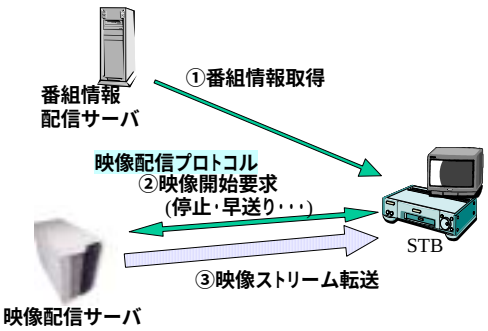


図 1．映像配信プロトコル RTSP

RTSP は RFC2326(以下 RFC)で規定される映像配信システムにおけるテキストベースの制御プロトコルである。フォーマットは HTTP や SIP に類似しており、一行目にメソッドと URI を記述し 2 行目以降にヘッダを記述し、本体(Entity)が必要な場合には、空行の後に付加する。表 1 は RTSP の一例である。HTTP と同様にヘッダは独自での拡張が可能で、通常「X-」から始まるヘッダを付加する。このような RFC で規定されていない独自のヘッダを付加した場合、受信側で解釈不能と判断した場合には、該当ヘッダは無視される。

表 1．RTSP の例

PLAY rtsp://xx.xx.xx/xxx rtsp:/1.0　(method)
Scale: 2　(header、必要に応じて複数行に)
(必要に応じ、この後に Entity)

このようにして RTSP を独自拡張するとサーバに対応した専用端末(以下、STB(セットトップボックス))を準備する必要があり、利用者は受けるサービスの数だけ個別の STB を用意する必要があった。こうした状況を避け、1 台の STB で複数のサービスの提供を受けることを可能とするため、我々は映像配信システムのマルチベンダ化を行うことにした。

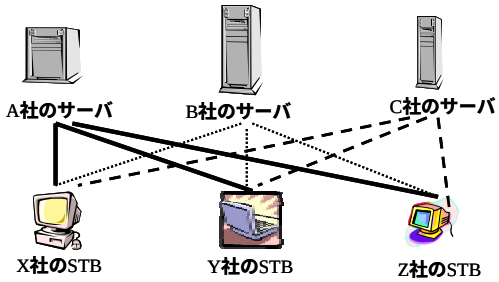


図 2．マルチベンダ化(相互接続性の確保)

3. 共通仕様の策定

マルチベンダ化を推進するために我々は複数の映像配信システムの調査を行い、実装されている機能と実装プロトコルについての詳細な調査を行った。結果、以下の 3 つの相違があった。

1. 特殊機能の追加による拡張
2. 運用上必要な機能の拡張
3. RFC 解釈上の相違

特殊機能として、我々はこれまでにライブ配信においても一時停止や巻き戻しが可能なライブ配信のタイムシフト再生の開発を行ってきた。今後必要なサービスとして機能追加を行った。

運用上の機能としてセッションの管理は不可欠な機能であるが、これまでは STB が不慮の事故

“Study of Implementation methods of Video streaming distribution Protocol”
Yuji MORINISHI, Masayuki ITO
NTT Cyber Solutions Laboratories

によりネットワークが切断された場合にも、配信サーバは STB が停止したことを知る手段がなくストリームを送信し続けていた。時間単位の課金を行うためには STB の視聴時間を正確に測定する必要があるため、一定時間毎に STB の状態を調査するよう拡張した。

また RFC が実装仕様書ではないために解釈においてメーカ間の相違が生じることがあったため、実装上のパターンを抽出し、相違が生じないよう RFC ではオプションとして規定されている複数のヘッダを必須項目として規定しなおした。

以上のような 3 つの視点から、実システムへの適応性を考慮して共通仕様を作成した。

4. HSAC での提案活動

次に作成した仕様の広報活動の一環として HSAC[†]にて共通仕様の提案を行った。HSAC では提案した大部分が取り入れられ、HSAC RTSP 基本仕様 1.0(HSAC/1.0)[4]として 2002 年 3 月に公開された。HSAC/1.0 の概要は以下の通りである。

表 2．HSAC/1.0 の概要

基本理念
既存標準（RTSP）の活用
①独自拡張された機能の共通化
位置付け，目的，対象サービスを規定⇒曖昧さを排除
②運用に当たっての拡張
タイムシフトサービス～特徴の明確化
MPEG2-TS over UDP への拡張
新技術の取り込みを可とする能力交換機能
③仕様の実装上の詳細決定
各機能の実現方法～シーケンスの明確化

5. アプライアンスインタフェース検討会と相互接続検証

2003 年 3 月、相互接続性に関する様々な問題を積み残したまま HSAC は閉会した。そこで RTSP 基本仕様を作成したメーカが中心となってアプライアンスインタフェース検討会(以下、AIF 検討会)を発足させ、その問題を議論することになった。

映像配信プロトコルに関する課題は、机上検討であった HSAC/1.0 の実検討を行い、相互接続可能なことを実証することにあった。複数のサーバと複数の STB 間で相互接続を行い、相互接続性を確認し、共通仕様の有効性が確認できた。その後も継続的に相互接続検証を行っており、新しい機器に対しても検証を行う準備が整っている。

接続検証中に見つかった HSAC/1.0 の記述のミスや実装上の難しさを解消するための修正を加えて AIF 検討会 RTSP 基本仕様 1.0(HSAC/1.1)[5]を作成し、2003 年 5 月に公開した。同時に番組情報取得方法(図 1 の①)についても最も基本的な機能のみ共通仕様を作成し公開した。

6. 今後の課題

これまで検討してきた共通仕様はストリームの制御のみで、STB の表示能力に応じた番組情報の取得および提示方法や、映像ストリームに関する課題がある。これらの課題について引き続き AIF 検討会にて議論していく。

表 3．ストリーム伝送に関する課題と解決方針

課題	解決の方向性
パケットロス対策	再送制御、誤り訂正
パケット揺らぎ対策	シェーピング 送信方式の改良
ペイロード規定	能力交換
時刻同期対策	緩やかな同期制御
クロック同期対策	再生速度制御 ストリーム速度制御

7. まとめ

RFC で規定されている RTSP を特殊再生、運用面、解釈の統一という点から実装仕様を作成し、HSAC および AIF 検討会にて共通仕様を作成した。更に、AIF 検討会にて相互接続検証を行い、共通仕様の有効性を裏付けることができた。今後の課題は引き続き AIF 検討会にて議論を進めていく。

参考文献

[1] http://www.dhwg.org/

[2] http://www.dhf.gr.jp/

[3] H. Schulzrinne 他，“Real Time Streaming Protocol (RTSP)”, RFC2326, 1998

[4] HSAC, “RTSP 基本仕様”, 光サービスアーキテクチャコンソーシアム成果報告インタフェース条件規定書付録, 2002

[5] アプライアンスインタフェース検討会, “AIF-HSAC-RTSP 基本仕様”, アプライアンスインタフェース検討会 WG1 活動報告書付録, 2003

[†]Hikari Service Architecture Consortium。2001 年 4 月から 2002 年 3 月まで光サービスを中心としたサービスおよびシステムの検討を行った。下記の Web サイトにて仕様書を公開している。
http://www.hikari-sac.org/