

2F-4

パターン画像を用いた動画再生能力(フレームレート)評価方法

南 賢司[†] 安藤 重男[†] 前田 泰雄[†]
 三菱電機株式会社 先端技術総合研究所[†]

1.はじめに

多くの動画再生機において、符号化された動画データ再生の復号処理が間に合わなかった場合は、その時点で復号処理中の映像フレームの表示を行わず、処理遅延の波及を防止することが多い。その際表示されているのは、復号処理が間に合わなかった1つ前のフレームであり、エンドユーザにはフレーム落ちが発生したように見え、表示品質の劣化を感じさせることになる。動画再生機の開発においては、表示品質を確保するため、このフレーム落とし処理の発生確認試験を行うことになる。その方法は、実際のフレーム落とし処理をエラーログなどから確認することによる方法が主流であり、動画再生の内部処理に精通している試験者が行う必要があった。

今回、動画再生処理に精通してない第三者でも容易に確認が可能な表示フレームレート測定方法を検討し、開発を行ったので、これを報告する。また本測定方法を用い、試験対象となる再生機の映像フレームの表示性能に影響する動画データのパラメータを求めた。これにより、装置の動画再生処理中のどの部分がボトルネックになるのかを、推測することができるため、あわせて報告する。

2.機器構成

図1に今回開発した測定装置の機器構成を示す。

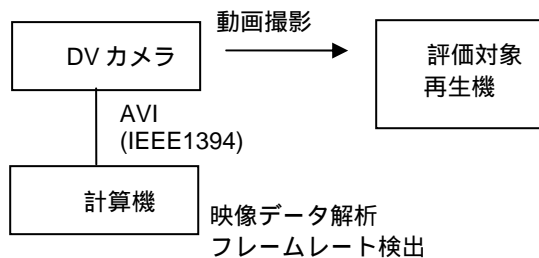


図1. 機器構成図

Measurement and Analysis of Video Frame Rate for Video Player Using Pattern Image

[†]Advanced Technology R&D Center, MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

測定装置は、

パターン画像で構成されるリファレンス動画ファイルを再生する再生機

再生状態を動画撮影するデジタルビデオカメラ(DVカメラ)

DVカメラからの映像データを解析する計算機から、構成される。 の接続は IEEE1394 で、無圧縮の AVI ファイルデータが転送される。転送された映像データを の計算機上で解析し、 で撮影されたフレーム中のパターン画像のデータを検出することにより、 の再生フレームレートを測定する。

3.フレームレート測定結果

再生フレームレートの測定結果を図2に示す。測定に使用したコンテンツの映像ビットレートは 360kbps のものを用い、映像のフレームレートを 15、20、24、30fps に変化させ、多重化した音声データは、音声なし、12.2kbps(8kHz)、16kbps (8kHz)のものを使用した。

結果から、この再生機では、24fps まではほぼ100%フレーム落ちは発生せずに再生が可能であり、30fps のコンテンツを再生した場合、わずかにフレーム落ちが発生するということがわかる。

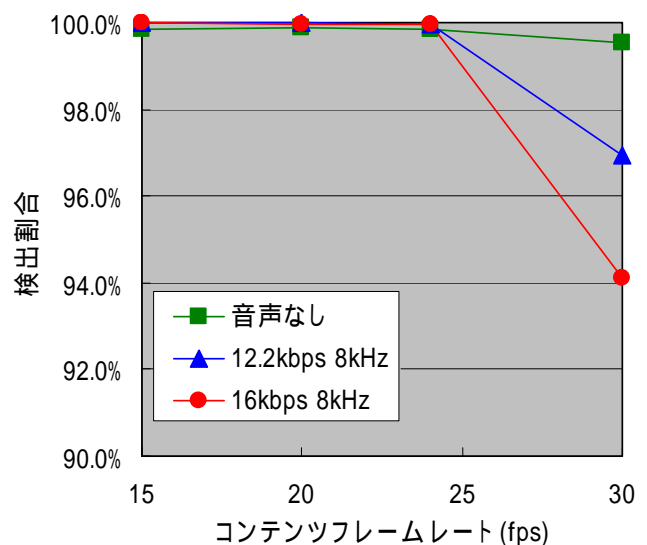


図2. フレームレート測定結果
 (映像ビットレート: 360kbps)

4.実装状況分析

一般に、動画データは映像データと音声データが多重化されたものであり、それぞれのパラメータには以下のようなものが挙げられる。

- 映像パラメータ
 - ・フレームレート
 - ・ビットレート
 - ・画面サイズ
- 音声パラメータ
 - ・ビットレート
 - ・サンプリング周波数

ここで、図3に示すような動画データ再生処理モデルを想定する。動画データのパラメータは、図中の各処理に対し、図中に示したようにそれぞれ影響を与えることが予想される。

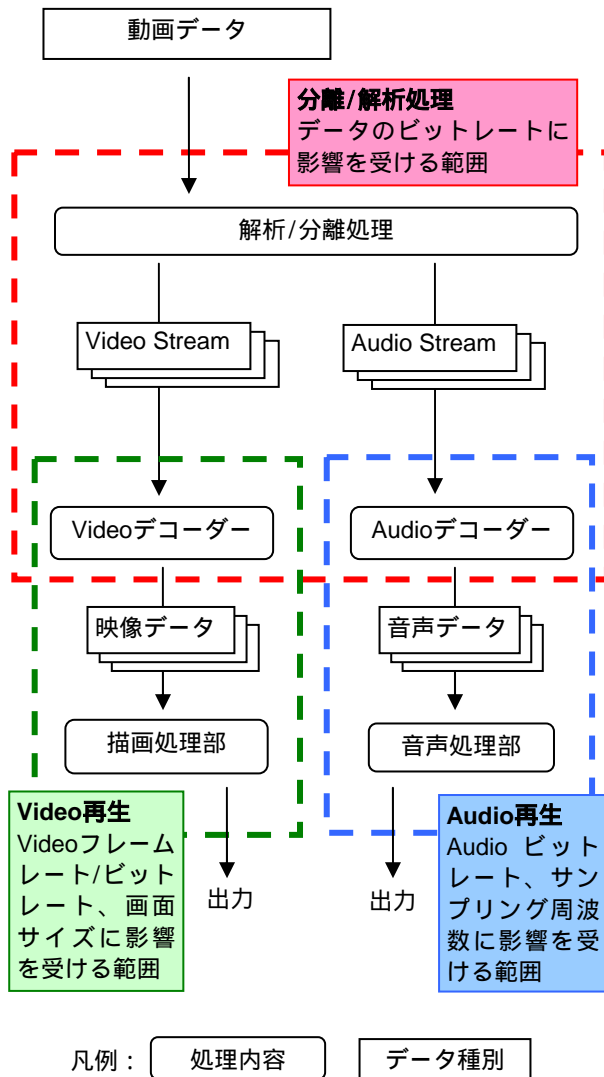


図3 . 動画再生処理モデル

パラメータを変化させた動画データを用いてフレームレートの測定を行い、検出されたフレームレートを比較することにより、測定対象の再生機の処理のボトルネック検出を行った。映像フレームレートを 30fps とし、映像ビットレート、音声ビットレート、サンプリング周波数を変化させたデータを用い、検出フレームレートを測定した結果を図4に示す。

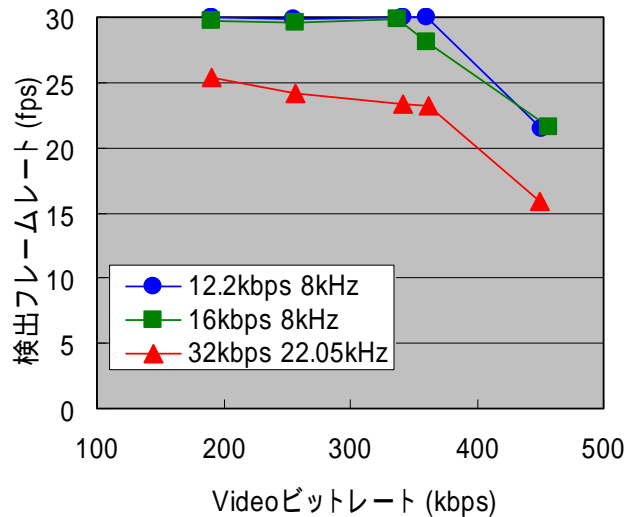


図4 . 音声パラメータの変化に対する検出フレームレート変化
(映像フレームレート:30fps)

映像のビットレートが 200kbps 付近では、音声 12kbps(8kHz)、16kbps(8kHz)のものはほぼフレーム落ちがなく再生が可能であるが、音声 が 32kbps(22.05kHz)になると、8 割程度の表示性能しか出ていないことがわかる。これより、試験対象となった再生機では、Video 再生処理と比較して、Audio 再生の処理負荷が高く、ボトルネックとなっていることがわかる。

5.まとめ

今回開発した動画再生フレームレート測定装置を用い、以下のことを行うことが可能である。

1. 動画再生処理系の定量的フレームレート測定
2. 動画再生処理系のボトルネック推定

参考文献

- [1] 池田宏明, Poudel Bed Prasad, 小町祐史: AV システムの品質評価(QA)の必要性と標準化, 画像電子学会第5回 VMA 研究会(2000)
- [2] Roger Finger: Measuring Quality in Videoconferencing Systems, Intel Corporation, Part Number PC316 (November 1, 1997)