

図3に試作システムの選局に伴うシーケンスを示す。なお、このシーケンスは単一チューナーでの選局を模擬している。ゲートウェイは、視聴アプリから選局指示を受けると、これまで受信していたすべてのファイルを初期化する。その後、選局したチャンネルのCMAF/MMT から映像・音声データのヘッダー情報にあたるインシャライゼーションファイルと映像・音声データ本体の情報にあたるセグメントファイルを受信し、映像・音声データの構成情報であるマニフェストファイルを生成する。セグメントファイルはあらかじめ指定する時間の長さでファイル化される。視聴アプリはゲートウェイから、マニフェストファイル、セグメントファイルの順に取得し、セグメントファイルを逐次取得しながら再生を開始する。

映像データは、新 4K8K 衛星放送と同じ GOP 長 32 フレーム(約 0.5 秒)、フレームレート 60fps、CMAF のチャンク長は映像符号化の構造を考慮して 8 フレーム(0.13333 秒)とした。セグメントファイル一つの時間長は CMAF チャンク単位とした。

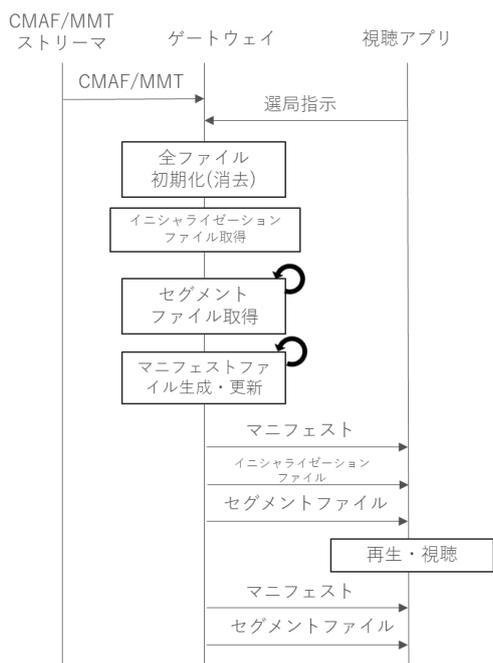


図3 試作システムのシーケンス図

試作ゲートウェイを用いて①視聴アプリから選局し再生できること、②選局ザッピングの応答時間の 2 点を検証した。

①については、視聴アプリから選局 API を実行した結果、選局を切り替えたのちにもう一方のチャンネルを再生し、設計に基づく実装でねらいどおりに動作することを確認した。②については、ザッピング応答時間を計測した結果、およそ 2 秒であった。

Safari における HLS は、マニフェストファイルを指定するのみで受信できる一方で、バッファ制御をアプリ開発者が細かくプログラミングすることはできない。そのため、デコーダがどの程度バッファを蓄積してから再生を開始するかはブラウザ内部の実装に依存する。GOP 長が 0.5 秒の場合、バッファせずに再生を開始できるのであれば原理的にはザッピング応答を 0.5 秒以内にできる可能性があると考えている。一方、CMAF を用いた別の実装としては MPEG-DASH がある。MPEG-DASH のブラウザ再生では W3C が規定したバッファ制御仕様 Media Source Extensions(MSE)を使用する。MSE は細かなバッファ制御を行えるため、HLS よりもザッピング応答時間を短くできる可能性がある。MSE を用いた検証は今後の取り組みとしたい。

5. まとめ

本稿では、放送信号で受信したコンテンツを通信コンテンツと同様のフォーマットに変換して伝送するゲートウェイについて、機能要件の検討と試作、選局機能の検証について報告した。ゲートウェイの要件として、方式変換、疎結合化、抽象化の 3 つを示した。映像データのファイル化によりザッピング応答の低下の懸念があったが、従来のテレビと遜色ない性能となる可能性を試作により確認した。引き続き、放送高度化に向けた研究開発を進める。

なお、本報告の一部は、総務省の周波数逼迫対策のための技術試験事務「放送用周波数を有効活用する技術方策に関する調査検討（新たな放送サービスの実現に向けた調査検討）」にて実施した。

文 献

- [1] 総務省 情通審 放送システム委員会 参考資料「地上デジタルテレビジョン方式の高度化の要求条件」：
https://www.soumu.go.jp/main_content/000770384.pdf
- [2] ARIB STD-B60：“デジタル放送における MMT によるメディアトランスポート方式” (July 2014)
- [3] ISO/IEC 23000-19：“Multimedia application format (MPEG-A) Part 19: Common media application format (CMAF) for segmented media” (Jan. 2018)
- [4] 河村侑輝他：“地上放送高度化に向けた CMAF 対応の検討” 映像学技報, vol.45, No.5, BCT2021-15 (Feb. 2021)
- [5] 大西正芳他：“地上放送高度化に向けたホームゲートウェイの試作と課題” 映像学技報, vol.45, No.10, BCT2021-25 (Mar. 2021)
- [6] ATSC A/344：“ATSC 3.0 INTERACTIVE CONTENT”,
<https://www.atsc.org/atsc-documents/3442017-atsc-3-0-interactive-content/>
- [7] DVB BlueBook A179：“DVB-HB Service discovery and delivery protocols for a DVB Home Broadcast system”