

インターネット工学特論レポート

講義日：2024 年 4 月 9 日

学籍番号：243D7029

氏 名：野崎愛斗

課題：自分がこれまでに使用したことのあるアプリケーションを挙げ、そのアプリケーションが使用しているアプリケーション層プロトコルと、そのアプリケーションプロトコルが使用するトランスポート層プロトコルについて調査せよ。

【報告】

YouTube は、動画共有プラットフォームとして世界的に知られている。利用者は様々なジャンルの動画を視聴することができる。今では、寿司の握り方や焼き鳥の炭の並べ方などマイナーな動画もアップロードされている。YouTube はウェブブラウザやモバイルアプリを介して利用されており、その背後には複数のプロトコルが動作している。

まず、YouTube はアプリケーション層プロトコルとして HTTPS (HTTP over SSL/TLS) 使用している。HTTPS は Web ページの送受信に使われるプロトコルであり、YouTube の動画再生や検索などの機能も HTTPS を介して行われている。ポート番号は 443 番を使用している。

さらに、YouTube は動画ストリーミングにおいて、MPEG-DASH (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) と呼ばれるプロトコルを利用している。MPEG-DASH は Google が規格化したプロトコルで HTTP を基盤とした HTTP をベースとしたストリーミング配信プロトコルである。従来のストリーミング方法では、動画ファイル全体を一度にダウンロードして再生するため、帯域幅の制約やネットワークの混雑によって再生品質が低下することがあった。これに対して、MPEG-DASH は動的な適応ストリーミングを提供することで、ユーザーの帯域幅やネットワークの状況に応じて動画の品質を自動的に調整する。

MPEG-DASH では、動画を複数のセグメント(小さな断片)に分割し、各セグメントを異なるビットレートや解像度でエンコードする。そして、クライアント側(例えばウェブブラウザやモバイルアプリ)が動画再生を開始すると、クライアントは利用可能な帯域幅やネットワークの状況を考慮して、最適なビットレートのセグメントを選択してダウンロードする。再生中にネットワークの状況が変化した場合には、自動的に別のビットレートのセグメントに切り替えることができる。

これらのアプリケーション層プロトコルの下には、トランスポート層プロトコルとして TCP (Transmission Control Protocol) が使われている。TCP は信頼性の高いデータ転送を提供し、YouTube の動画再生時にはデータの確実な受け渡しを保証する。また、YouTube は一部の場合に UDP (User Datagram Protocol) も利用している。UDP はリアルタイムなデータストリーミングに適しており、YouTube のライブストリーミングなどでは UDP を使用している。

要するに、YouTube は HTTPS を通じて利用者が動画を閲覧し、MPRG-DASH によって動画ストリーミングを実現し、その下に TCP や一部の場合には UDP を使ってデータを転送している。これにより、利用者は高品質で安定した動画体験を得ることができる。

参考文献

MPEG-DASH(Dynamic Adaptive Streaming Over HTTP)について解説します [Wowza Blog 翻訳]

<https://www.dpsj.co.jp/tech-articles/wowza-blog-mpeg-dash>