

ライブ配信における複数地点同期再生方式の提案と評価

A Study on synchronized live-streaming replay system at multiple locations

学籍番号：201521630

氏名：土屋 俊貴

Toshiki TSUCHIYA

IPTV や Video On Demand(VOD)、ライブ配信のようなインターネットを利用した動画配信サービスが普及し、様々な動画を高品質で視聴できる環境が整ってきている。こうした動画配信サービスの普及に加え、ソーシャル・ネットワーキング・サービス(SNS)の普及により、離れた場所にいる友達と同じ動画を見ながら SNS やチャットでコミュニケーションを取るといった利用形態が生まれてきている。しかしインターネットを利用した動画配信の場合、通常の放送のように全てのユーザが同時にデータを受信する保証は無い。そのため動画を一緒に見ている友達との間で再生している位置がずれてしまい、ある場面についての発言が相手に通じないといったことが発生する可能性がある。こうしたユーザ間の再生位置のずれに対処するためには、再生位置を同期させる必要があり、これを **Inter-Destination Media Synchronization (IDMS)** と呼ぶ。

IDMS の実現に向けた取り組みも行われているが、その多くは VOD のような既にコンテンツが存在している状況を対象としており、ライブ配信のように常に新しいデータが生成される状況を考慮したものは少ない。また同期制御を行う際の情報としてユーザの再生位置のみを利用しているものが多く、通信時のネットワーク負荷やサーバ負荷はあまり考慮されていない。

本論文では以上のような IDMS に関する課題を解決するため、複数地点で同じライブ配信を視聴しているユーザ間の再生位置を同期させることを目的とした、ネットワーク負荷を考慮した同期再生方式の提案及び評価を行う。同期方式の検討にあたり、まず既存のライブ配信サービスを利用した計測実験を行い、その結果ユーザ間の再生位置のずれが発生する原因は、あるユーザがデータ受信に失敗し再生が停止してしたことにより、再生が続いているユーザとの間に差ができるためであることが明らかになった。次にこの計測実験の結果をもとに、CDN サーバを含むネットワークの負荷状態を制御するネットワーク制御とユーザ間の再生位置を是正して同期を回復するクライアント制御から成る同期再生方式を提案し、ライブ配信を模擬したネットワークシミュレーションによる評価を行った。その結果、ネットワーク制御を行うことでユーザの動画へのリクエストがタイムアウトした時に発生する再送要求の回数を 8 割以上削減し、クライアント制御により、ユーザ間の再生位置のずれの広がりを抑えることができた。

研究指導教員：川原崎 雅敏

副研究指導教員：森嶋 厚行