

第 1 章 研究目的

ストリーミング再生には、サーバ・クライアント方式が一般的であったが、近年では、P2P を用いたストリーミング再生が多く研究されている。P2P は、分散型制御であるため、障害が起こってもネットワークに対する影響は少ないが、インターネット環境に障害があると、災害の情報などをストリーミング再生できない。そこで、P2P ストリーミングをアドホックネットワーク環境で構築することにより、インターネット環境を利用できない時でも情報を取得することができる考えた。本研究では、アドホックネットワークの特徴を活かし、P2P ストリーミングの途切れを低減するパケットの受信方式を提案する。

第 2 章 提案手法

一つ目に、アドホックネットワーク環境において、ピアがピース(コンテンツを細分化した一つ)の送信を行う際に、中継ピアにネットワーク内で希少性の高いピースを記憶させることを考えた。中継ピアは、記憶するピースの個数を N 個までとし、ネットワーク内で最も希少性の低いピースを破棄し、記憶容量を一定値に保つ。

二つ目に、インデックスサーバ使用せず、ストリーミングを行うピアがフラッディングを行い、オリジナルコンテンツを所持しているサーバを探索することを考えた。また、パケットを中継したピアは、発信元ピアにどのピースを持っているなどの情報を返信するように拡張し、ネットワーク内の情報を発信元ピアが取得できるようにする。

第 3 章 実験と評価

本実験では、ネットワークシミュレータの NS2 を使用し、実験を行なった。

3.1 アドホックネットワーク内でのパケットの総数

既存技術であるインターネット環境での P2P ストリーミングと提案手法であるアドホックネットワーク環境での P2P ストリーミングの二つを比較し、中継ピアがピースを記憶していくことによって、ネットワーク全体のピースの総数の変化がどのようになるかを検証した。

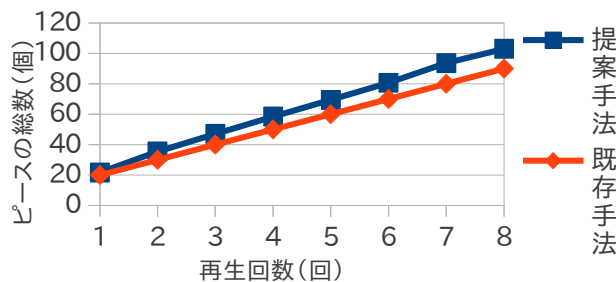


図 1 再生回数によるピースの変化

図 1 より、既存手法では、ピースの総数は(再生するピア数)*(コンテンツ再生までのピースの総数)個となった。提案手法では、中継ピアが記憶するピース分だけ多く拡散させていくことができた。また、7 回・8 回目では、ピースの増加傾向が少し緩やかとなっている。これは、ピースの破棄によってピースの個数が増加しないようになっているためである。以上のことから、本実験のピアの個数から、7 回目以降のストリーミング再生では、ネットワーク内にピースを十分に拡散することができており、遅延時間を低減させ、スムーズに再生できると考えられる。

3.2 再生回数の増加における再生時間の変化

中継ピアがピースを記憶することで、サーバよりホップ数の近いピアからピースを取得できると考える。そこで、再生回数の増加に伴う全ピースの取得までにかかる時間がどのようになるかを検証した。

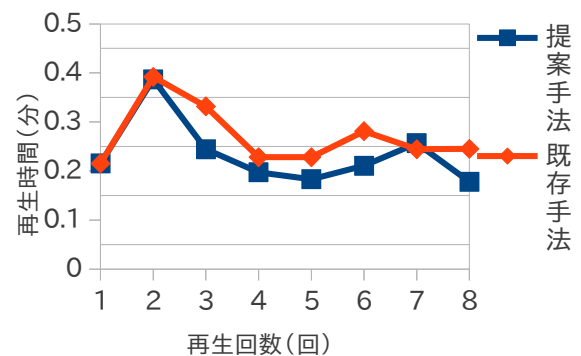


図 2, 再生回数による再生時間の変化

図 2 より、再生回数が 3 回目以降になると提案手法の方が、再生までにかかる時間を短く短縮することができている。これは、3 回目以降では、ストリーミング再生を行うピアの近くにピースを所有しているピアが存在する確率が大きくなったため、サーバからピースを取得するのではなく、ホップ数の少ないピアからピースを取得できるようになりストリーミング再生にかかる時間が短縮できていると考えられる。

第 4 章 まとめ

実験結果より、提案手法はアドホックネットワーク環境で時間削減と効率よくピースの拡散ができていたことが確認できた。