

端末間通信を活用した分散協調キャッシュによるレイテンシ削減

電気通信大学 情報理工学研究科 情報・ネットワーク工学専攻
秋場 大暉 吉永 努



国立大学法人
電気通信大学
The University of Electro-Communications

研究背景・目的

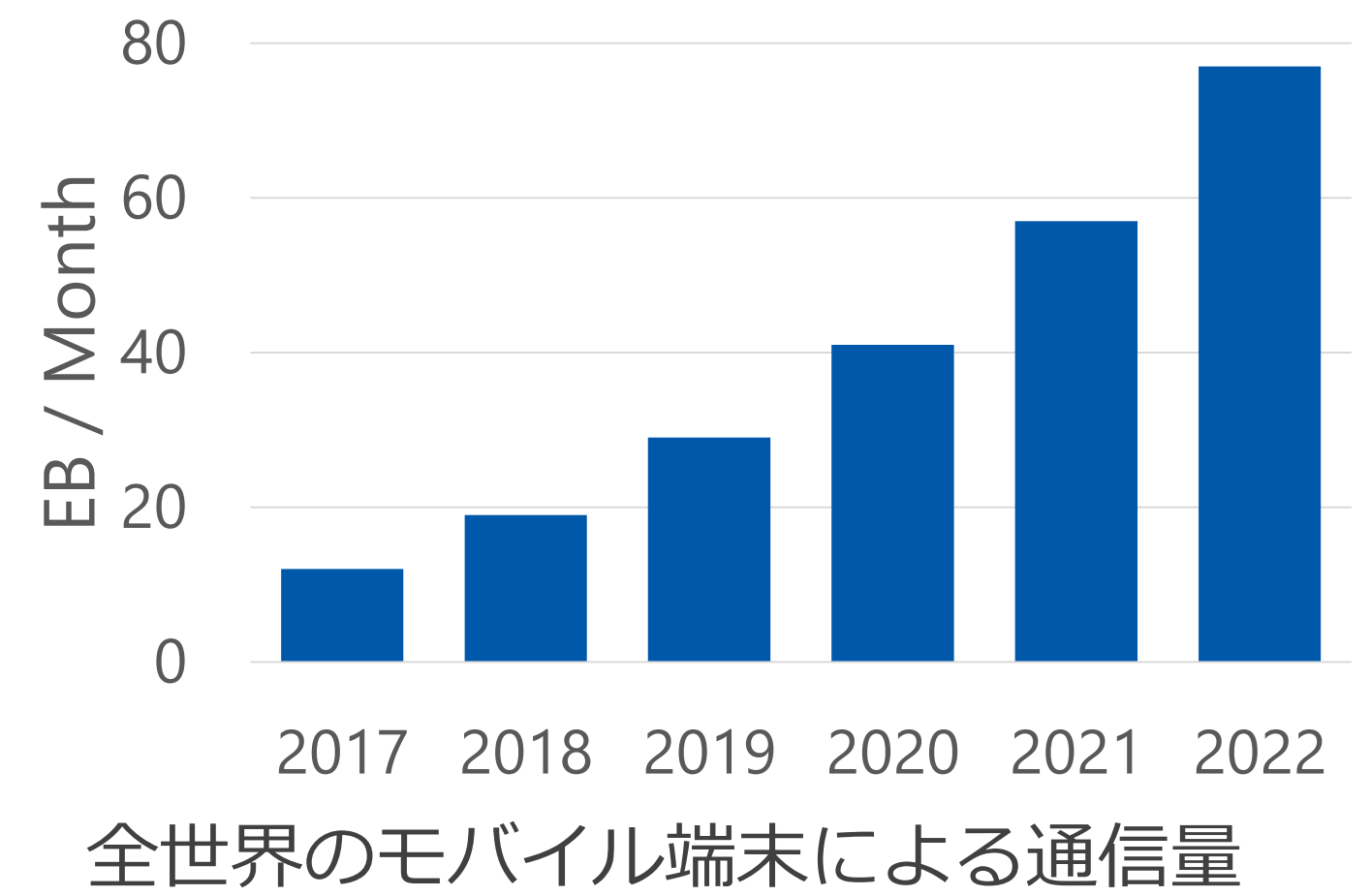
- モバイル端末による通信量の増加が問題視されている
- 通信設備の増強には大きなコストがかかる
- ➔ **通信量やレイテンシを低減する仕組み**が求められる

先行研究では

分散協調キャッシュを活用した手法について、
数理モデルによる通信量削減効果の評価が行われた

本研究の目的

- 現実的なシミュレーションによる**レイテンシ削減効果の評価**
- 柔軟にコンテンツの画質を変化できる手法を用いた**さらなるレイテンシ削減**



レイテンシ削減手法

◆ 分散協調キャッシュ

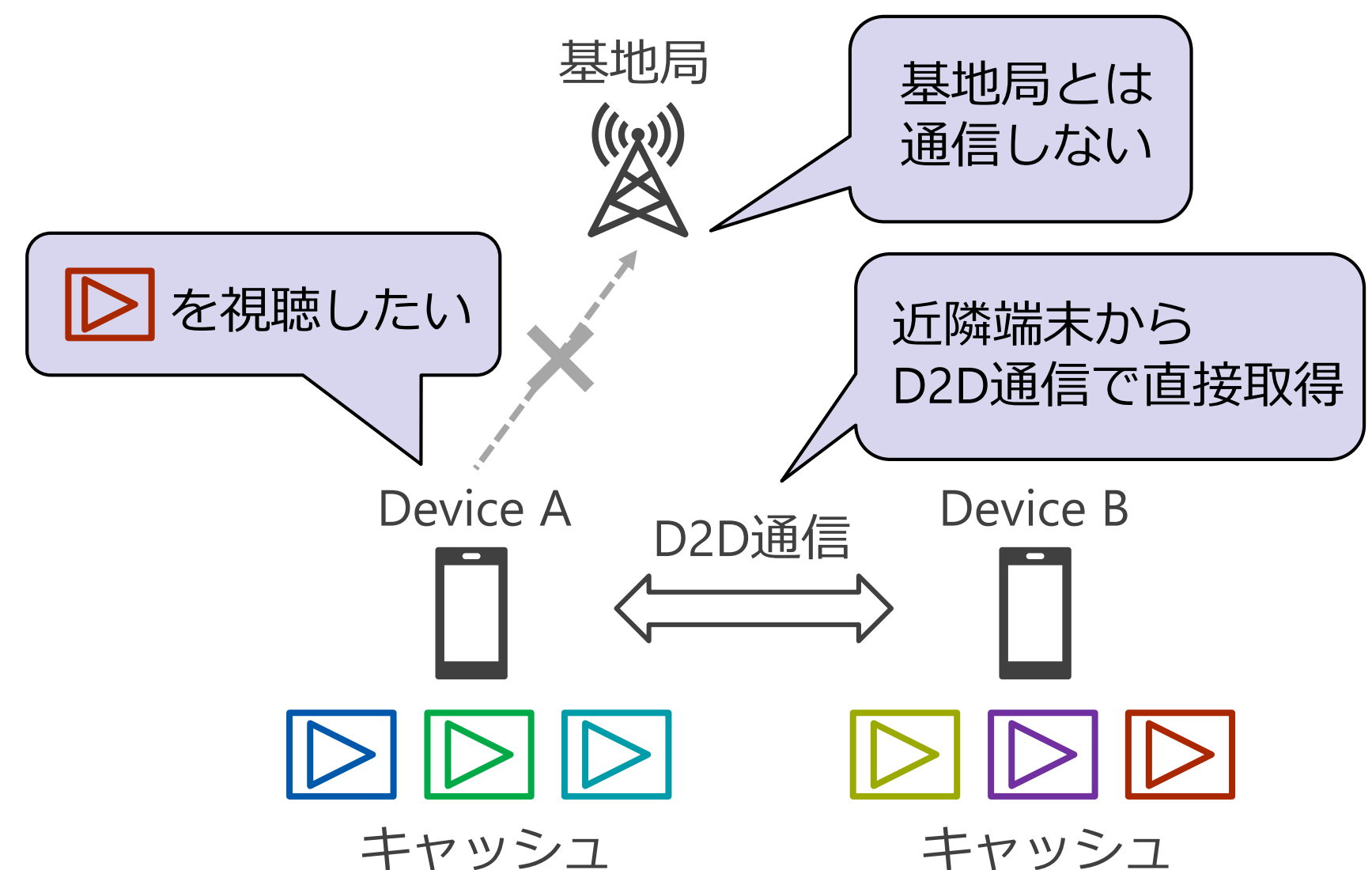
モバイル端末をキャッシュサーバとして動作させ、
複数の端末で異なるコンテンツを保持する

◆ Device-to-Device (D2D) 通信

基地局を介さず端末同士が直接通信を行い、
お互いの持つキャッシュデータを共有する

◆ Scalable Video Coding (SVC) 方式

映像データを「レイヤ」で分割することで、配信画質を通信環境に
合わせて動的に変化させることができる動画像符号化方式

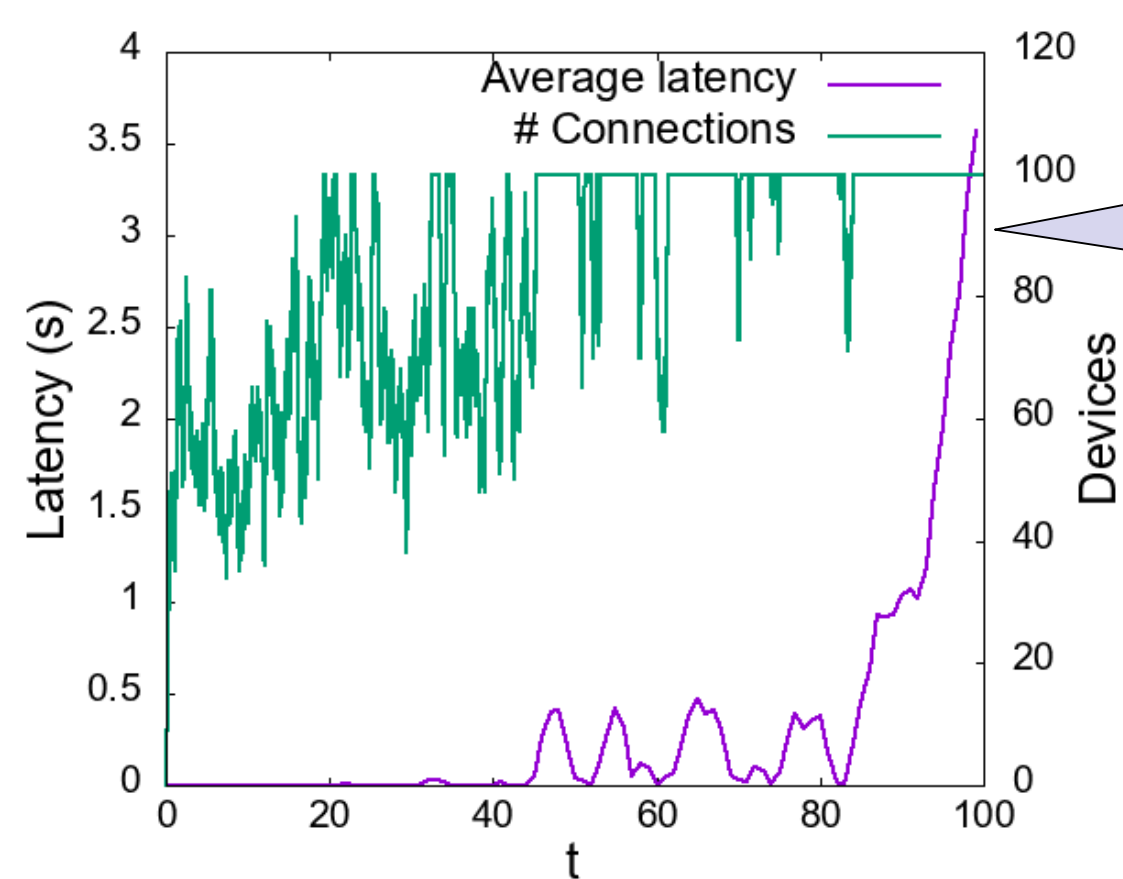


評価

◆ D2Dキャッシュによるレイテンシ削減効果の評価

徐々にユーザ数が増えていく環境において平均レイテンシを測定

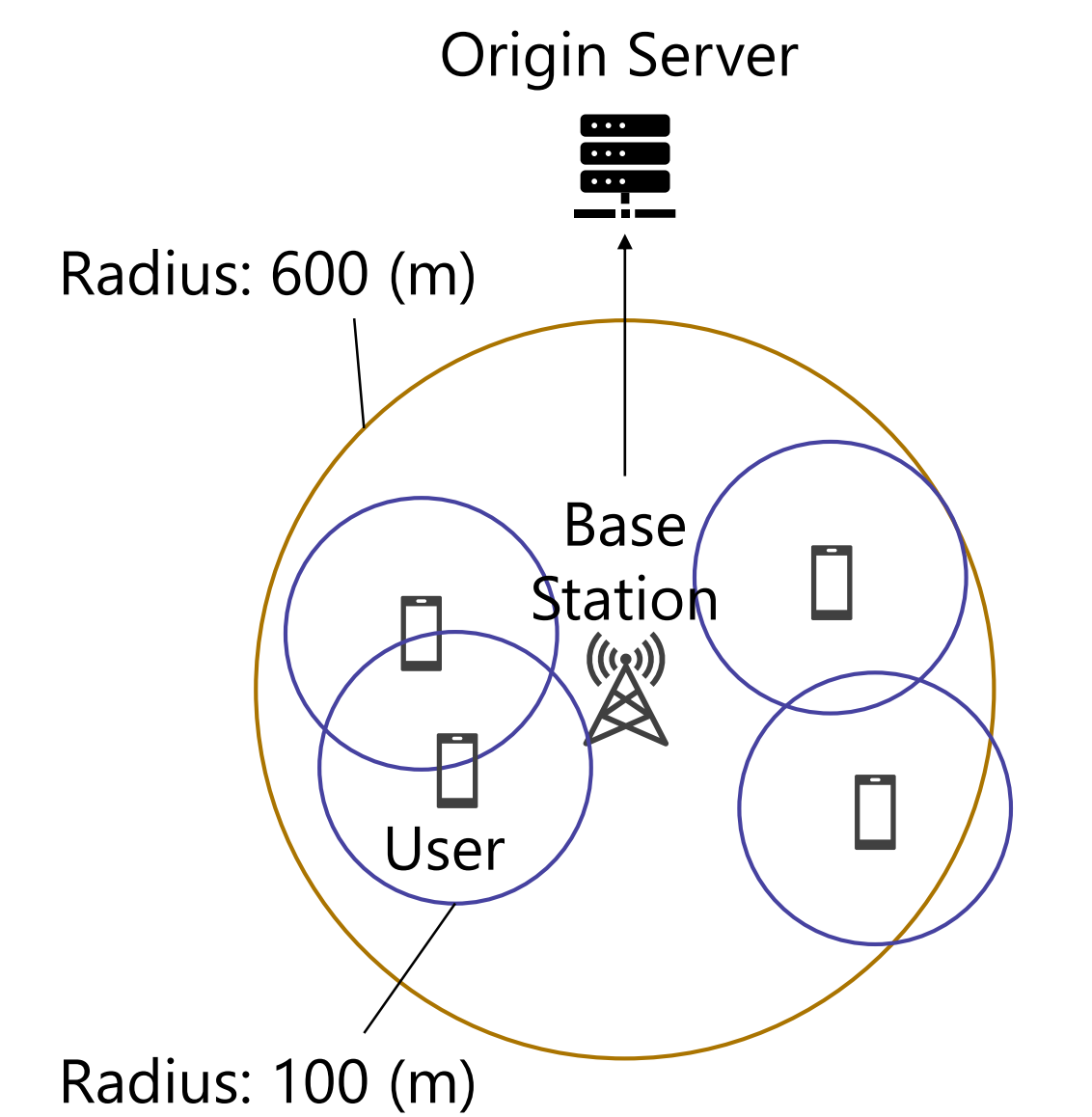
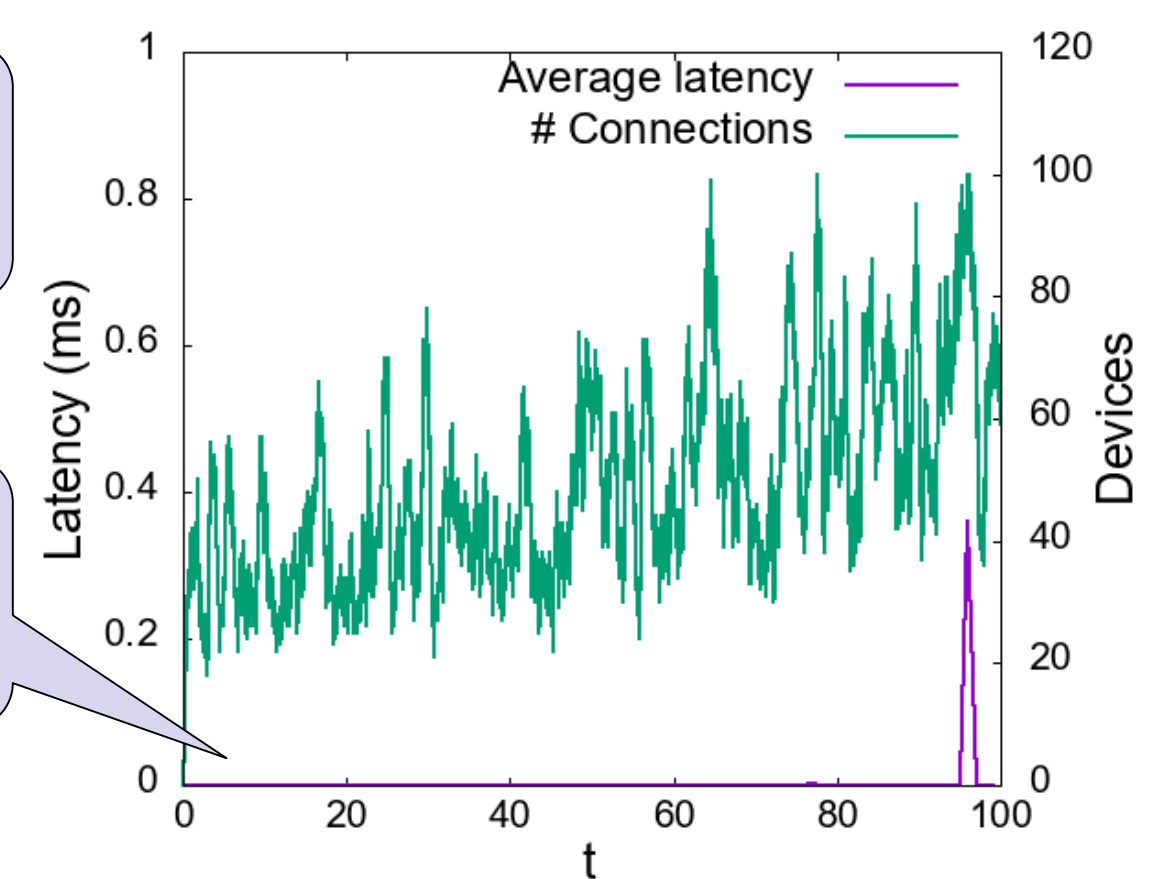
D2Dキャッシュを用いない場合



ユーザ数の増加に耐えられずレイテンシが増大

D2Dキャッシュによる**レイテンシの削減を実現**

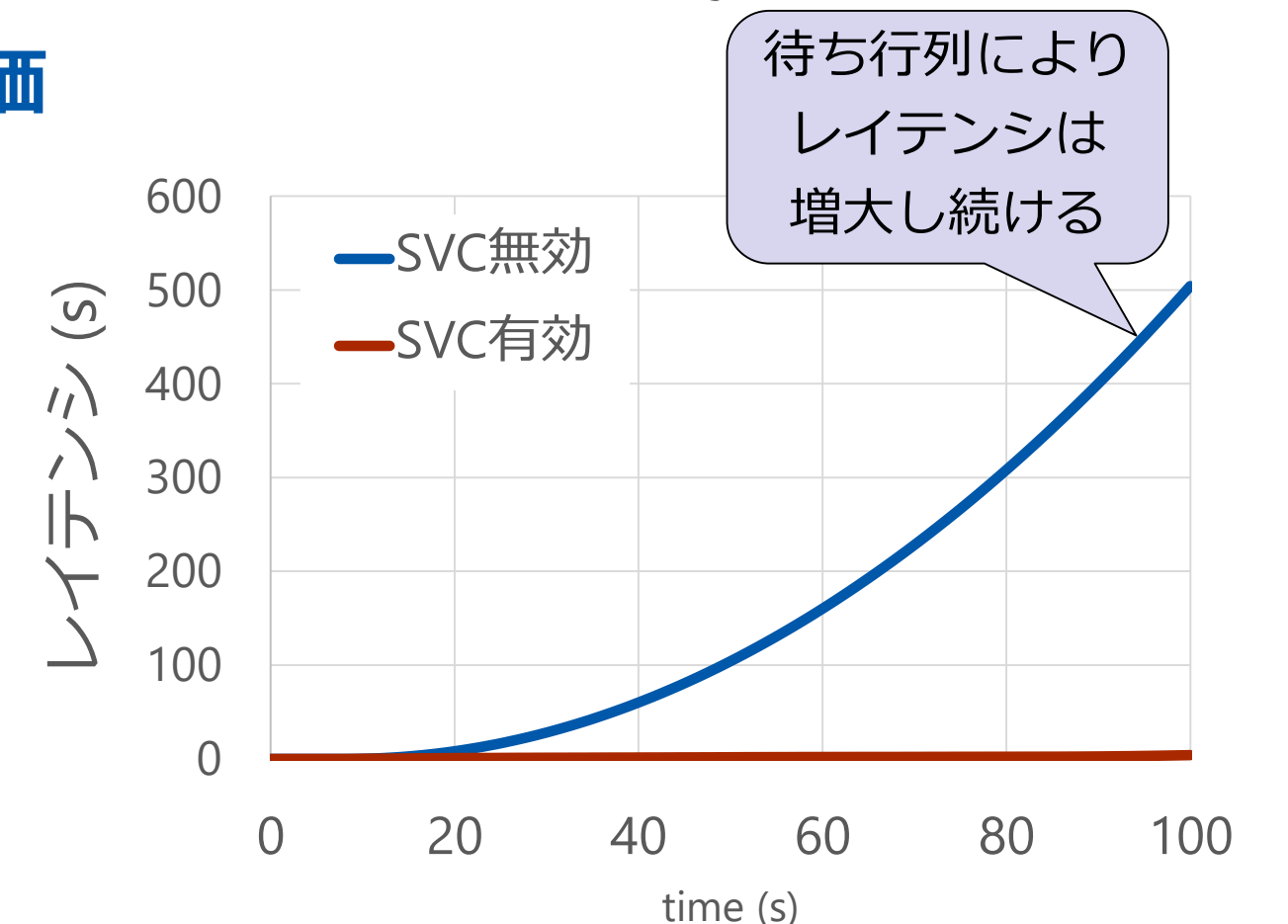
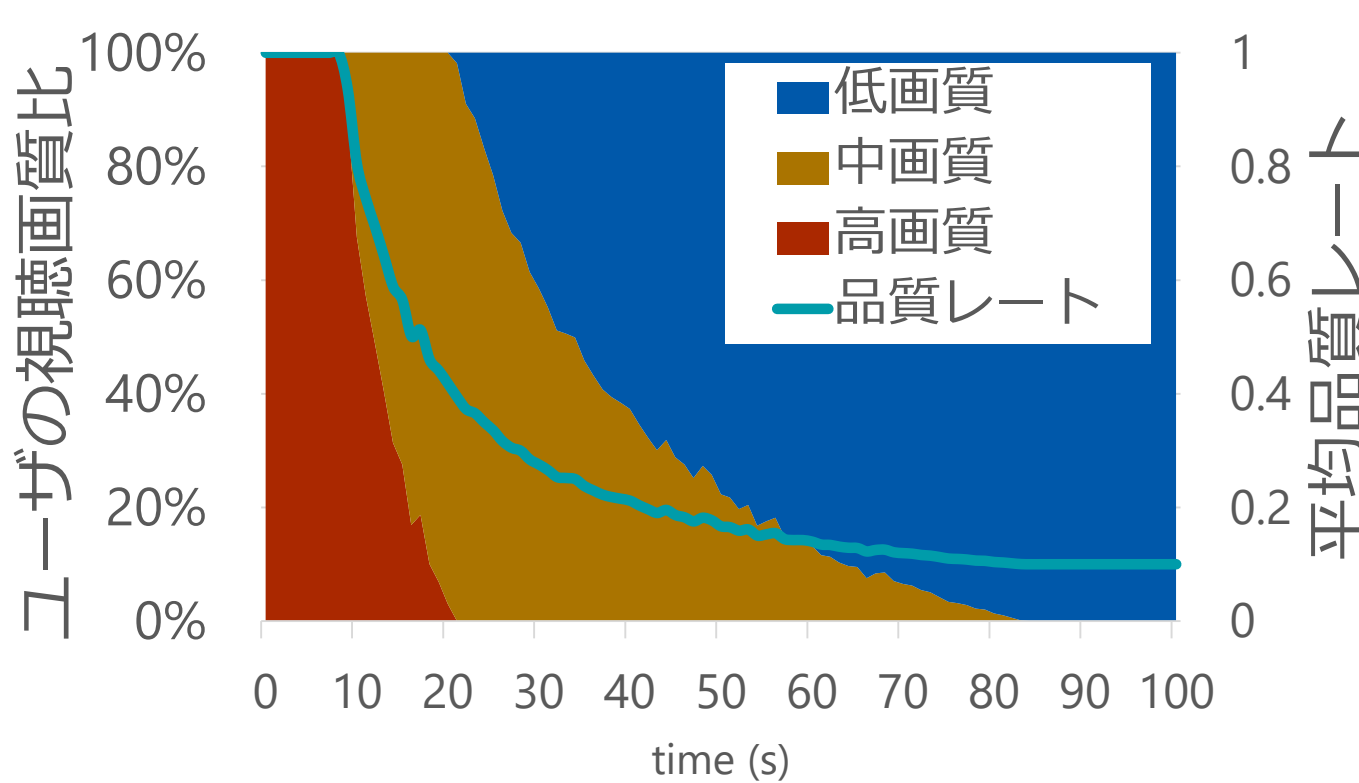
D2Dキャッシュを用いた場合



評価対象のネットワークトポロジ

- ・ 近隣端末にキャッシュが見つかったらD2D通信で直接取得
- ・ ユーザのリクエスト偏りはZipf則に従う
- ・ 基地局の接続数上限に達するとデータ転送に遅延が発生する

◆ SVC方式によるレイテンシ削減効果の評価



混雑状況に応じて動的に配信画質を下げることで、**レイテンシ増大を抑制**

今後の展望

- ◆ 無線通信における特性（伝搬損失モデルなど）を考慮したコンテンツ配置
- ◆ マルチホップ通信の活用
- ◆ コンテンツの事前プッシュによるピークシフト