

移動無線通信における 自己相似トラフィックへの TCP の与える影響

The influence of TCP on Self-similar Traffic Originating in Multimedia Mobile Radio Communications

中村 祐介 生越 重章
Yuusuke NAKAMURA Shigeaki OGOSE
香川大学
Kagawa University

1. まえがき

近年、ネットワークトラフィックの時間変動が自己相似性を持つということが指摘されている。そして、その自己相似性の形成に実トラフィックの殆どを占める TCP が大きく寄与していることも明らかにされている [1]。本研究では、TCP による WLAN ネットワークを想定した移動通信におけるユーザ移動を考慮したトラフィックモデルについて検討し、ユーザの移動特性およびマルチメディアトラフィック特性との関係を示す。

2. トラフィックモデル

1.1 サービスエリア

トラフィック特性を解析するために、WLAN におけるサービスエリア、ユーザの移動、ユーザの状態および実際のシステムを考慮してモデル化を行う。図 1 に示すように閉ざされたエリアを想定し、当該サービスエリアは複数のセル（無線セル）から構成される [2]。

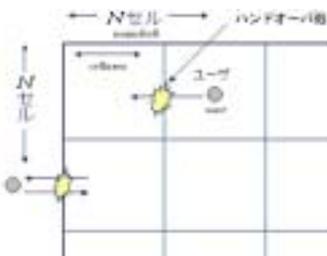


図 1. サービスエリアと移動モデル

1.2 ユーザ移動モデル

移動通信の端末を携えたユーザは、移動または静止の状態を繰り返すものとする。静止時間は一様分布によって与えられ、単位時間ごとに減少し、待機時間が 0 になったユーザは移動を開始する。ユーザが隣接するセルを跨いで移動することにより、基地局の切り替え処理（ハンドオーバー）が発生する。サービスエリアを超えたユーザは即座に元居たセルに引き返すものとする。

1.3 データ伝送システム

ユーザは TCP によるパケット通信を行うものとした。比較のため、TCP のフロー制御のある場合とない場合を考える。

3. 計算機シミュレーション

計算機シミュレーションにより、TCP のトラフィック特性が基地局バッファ量の推移に与える影響を調べた。まず、TCP の確認応答パケットの影響を調べるため、基地局にお

けるバッファ量の推移を TCP 方式と確認応答処理のない UDP 方式とで比較した。次に、単純 Stop & Wait 方式と、TCP の持つフロー制御機能であるスライディングウィンドウ方式を用いた場合とを比較した。その結果を図 2, 3 に示す。図 2 より、UDP では輻輳が見られず、TCP の確認応答処理が輻輳発生に寄与している事が分かる。また、図 3 からフロー制御がある場合、ない場合と比較してバッファ量増加は始め抑えられ、次第にゆるやかな増加を示すことが分かる。

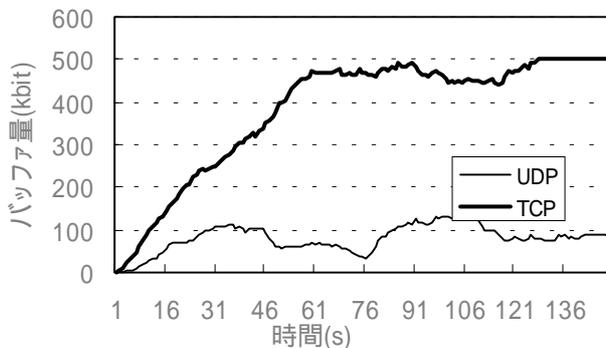


図 2. バッファ量の時間推移（確認応答処理の影響）

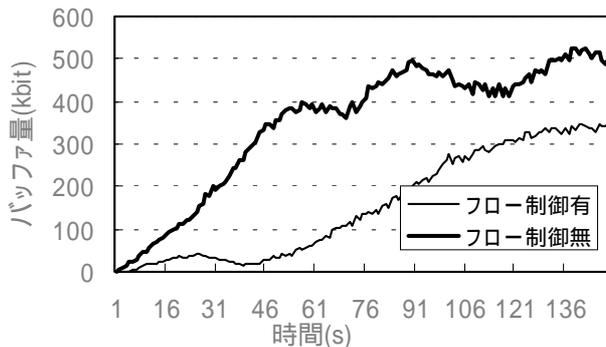


図 3. バッファ量の時間推移（フロー制御の影響）

4. まとめ

移動通信における TCP の影響を考慮したトラフィックモデルについて検討し、計算機シミュレーションにより評価した。その結果、TCP のトラフィック特性が輻輳の発生に大きな影響を与えていることを明らかにした。

参考文献

- [1] 住田ほか, 信学論 B, vol.J82-B, no.6, June 1999.
[2] S. Hirachi and S. Ogose, Proc, IEEE 57th VTC, 3G-628, Apr. 2003.