

# NDNにおける熱拡散原理を用いたフロー制御の性能確認

Performance Of Flow Control Applying Heat Diffusion Principle in NDN

相川恭兵  
Kyohei Aikawa

中里秀則  
Hidenori Nakazato

早稲田大学 基幹理工学部 情報通信学科

Dept. of Communications and Computer Engineering, School of Fundamental Science and Engineering, Waseda Univ.

## 1 はじめに

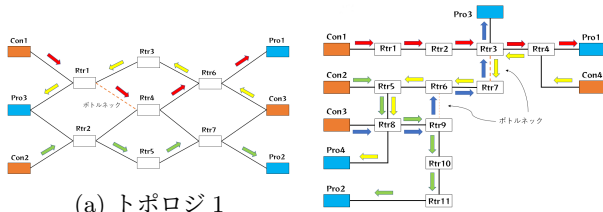
コンテンツの名前でパケットをルーティングするコンテンツ指向ネットワーク (ICN) が研究されている。ICNの一時実装である Named Data Networking (NDN) [1] ではデータの配信元であるプロデューサだけでなく経路内のルータにも要求されたデータがキャッシュされている場合がある。そのため、NDNにおけるフロー制御は従来の End-to-End 方式ではなく Hop-by-Hop 方式がより良いとされており、熱拡散原理を用いた手法 [2] が提案されている。これまでこの手法について単純な経路に関する評価しか行っていなかったため、本稿ではより複雑化した経路における拡散型フロー制御の性能確認を行う。

## 2 熱拡散原理を用いたフロー制御手法

フロー制御としては [2] で提案した手法を用いている。概要は以下の通りである。NDNでは Interest パケットで送られたコンテンツ要求が Data パケットで運ばれるコンテンツによって満足されるという形式の通信が行われる。フロー制御を行うために、各ルータでは、Interest パケットについては、転送した Interest パケットの内、対応する Data パケットを受け取っていないものの数 (未充足 Interest パケット数) を求める。Data パケットについては、当該ルータが受信したが転送が完了していないパケット数 (未送信 Data パケット数) を求める。未充足 Interest パケット数と未送信 Data パケット数を加えた値をルータの混雑度と考え、混雑度が高ければ流入するパケット量を抑え、流出するパケット量を増やすといった制御をする。

## 3 実験内容

今回の性能確認実験では図 1 のような二つのトポロジーを用意し、それぞれシミュレーションを実行する。また、その際のパケット送信における条件は以下のものとする。



(a) トポロジ 1

(b) トポロジ 2

図 1: 実験に用いたネットワークトポロジ

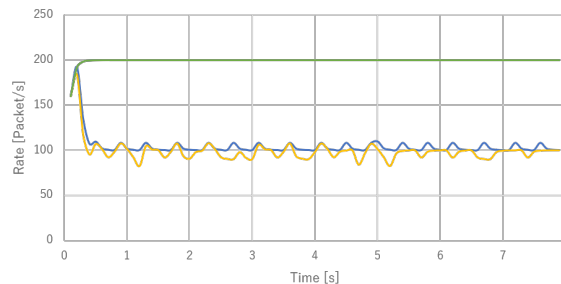
- それぞれのコンテンツ要求者 (Consumer) から毎秒

200 パケットの Interest パケットを送信する

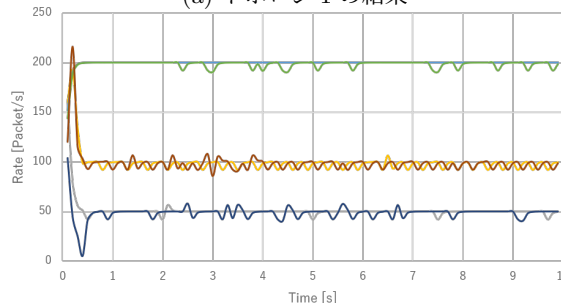
- リンク帯域幅は通常で 10Mbps、ボトルネックでは 1Mbps, 0.5Mbps とする
- データパケットのサイズは 1250 バイトとする

## 4 実験結果

上記の条件で実験を行った結果を図 2 に示す。



(a) トポロジ 1 の結果



(b) トポロジ 2 の結果

図 2: 実験結果

## 5 まとめ

結果より、開始直後はどれも最大レートで転送されるが、ボトルネックを通る場合には時間と共にレートが制御され、パケットロスなく転送されていることがわかる。

## 参考文献

- [1] J.D. Thornton M. Plass N. Briggs V. Jacobson, D.K. Smetters and R. Braynard. Networking named content. *Commun. ACM*, Vol. 55, No. 1, pp. 117–124, Jan 2012.
- [2] Chenglin Lee and Hidenori Nakazato. Diffusion type packet flow control in named data network. *信学技報*, vol. 119, no. 424, CS2019-108, pp. 61-66 CS2019-108, 電子情報通信学会, 2月 2020.