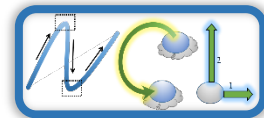


ICNにおけるキャッシュの研究紹介

コンピュータサイエンス学部 金光研究室
C0117321 芳永 昌大 (Masahiro Yoshinaga)

概要・背景



- インターネット上のマルチメディアコンテンツの利用者の増加や通信端末の普及

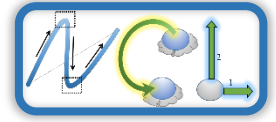
- 動画配信サービスなどの大容量コンテンツの流通

→膨大な通信量の発生

→現在の通信方法では通信が困難

新しい通信方法が必要になってくる

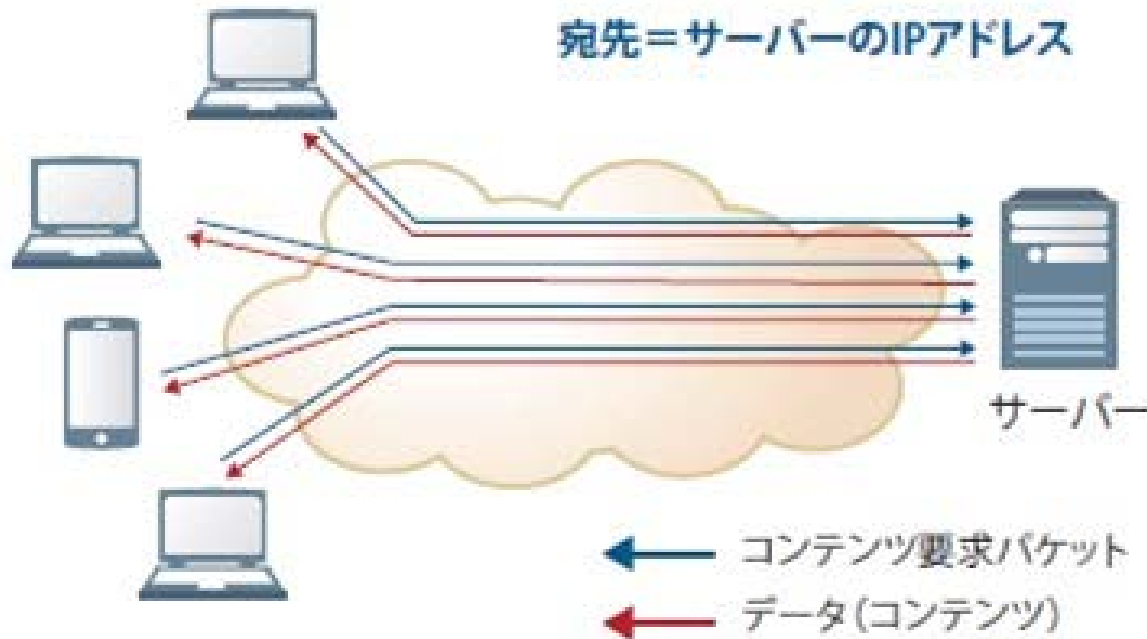
現在の通信方法



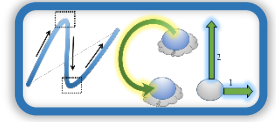
- IPネットワーク

サーバーまで通信をすることで欲しい情報入手
ユーザー数が増えるとサーバーに負荷がかかる

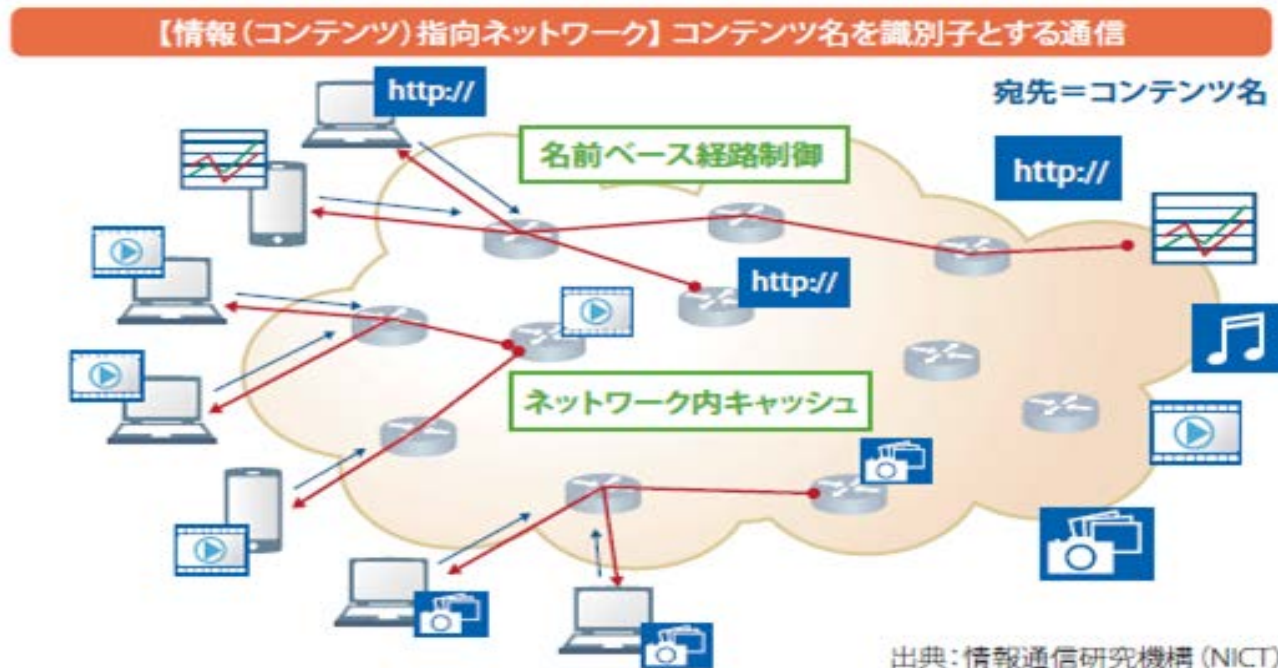
【現在】 IPアドレスを識別子とするEnd to End通信



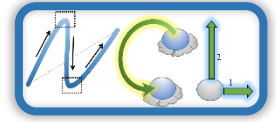
新たな通信方法



- ICN(Information-Centric Networking)
通信経路にあるルータにキャッシュをすることで
通信時間を削減することができる
そのためサーバーの負荷を軽減することが可能



ICNは従来とどう違うか



従来（IPネットワーク）

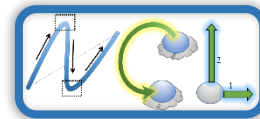
- ・ データを持っている場所(サーバー)と通信を行う
- ・ 同一のデータを要求している人数が多い場合に遅延が発生してしまう。

新規（ICN）

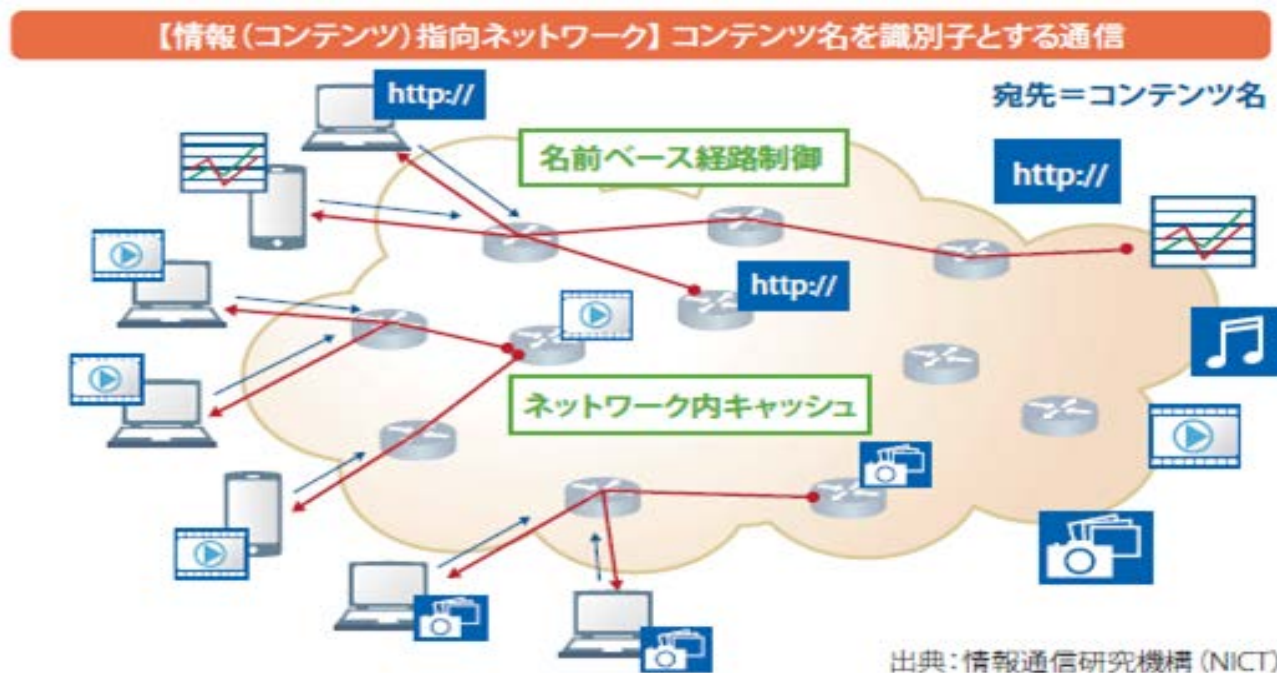
- ・ データをルータが保持（キャッシュ）していた場合、そのデータを直接転送する

→通信時間の短縮,サーバーの負荷分散

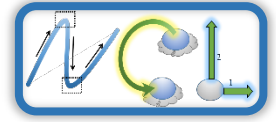
ICNのキャッシュ方法



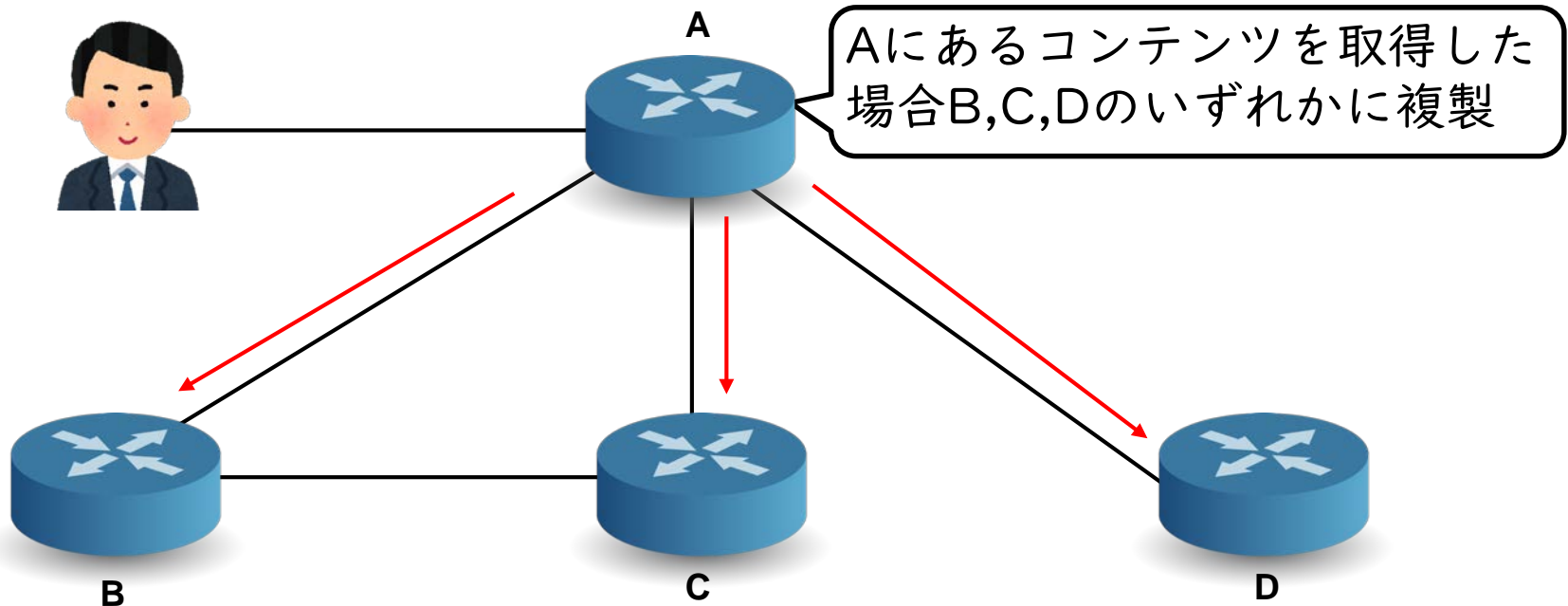
- 経由ルータにキャッシュを残すが、性能によってダウンロード時間が遅くなる場合がある
- 改善を行い、通信時間の短縮を目指す



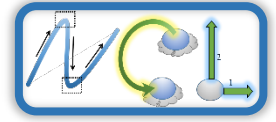
提案するICNのキャッシュ方法



- ・コンテンツを取得するとそのコンテンツを隣接するルータ1つに複製する
- ・コンテンツを複製するルータは帯域幅とpitを利用して決定する



どのルータに複製するか



- ・帯域幅

どれだけのデータを同時に送ることができるか
帯域幅が広いほど通信速度が速くなる

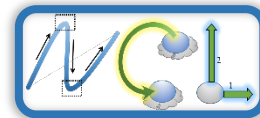
- ・pit

データの転送先

pitが多いと処理に時間がかかってしまう場合がある

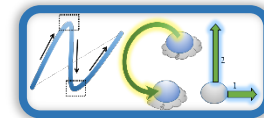
→帯域幅が広く,pitが少ないものにコンテンツを複製
することで通信時間の短縮を行う

実験の詳細

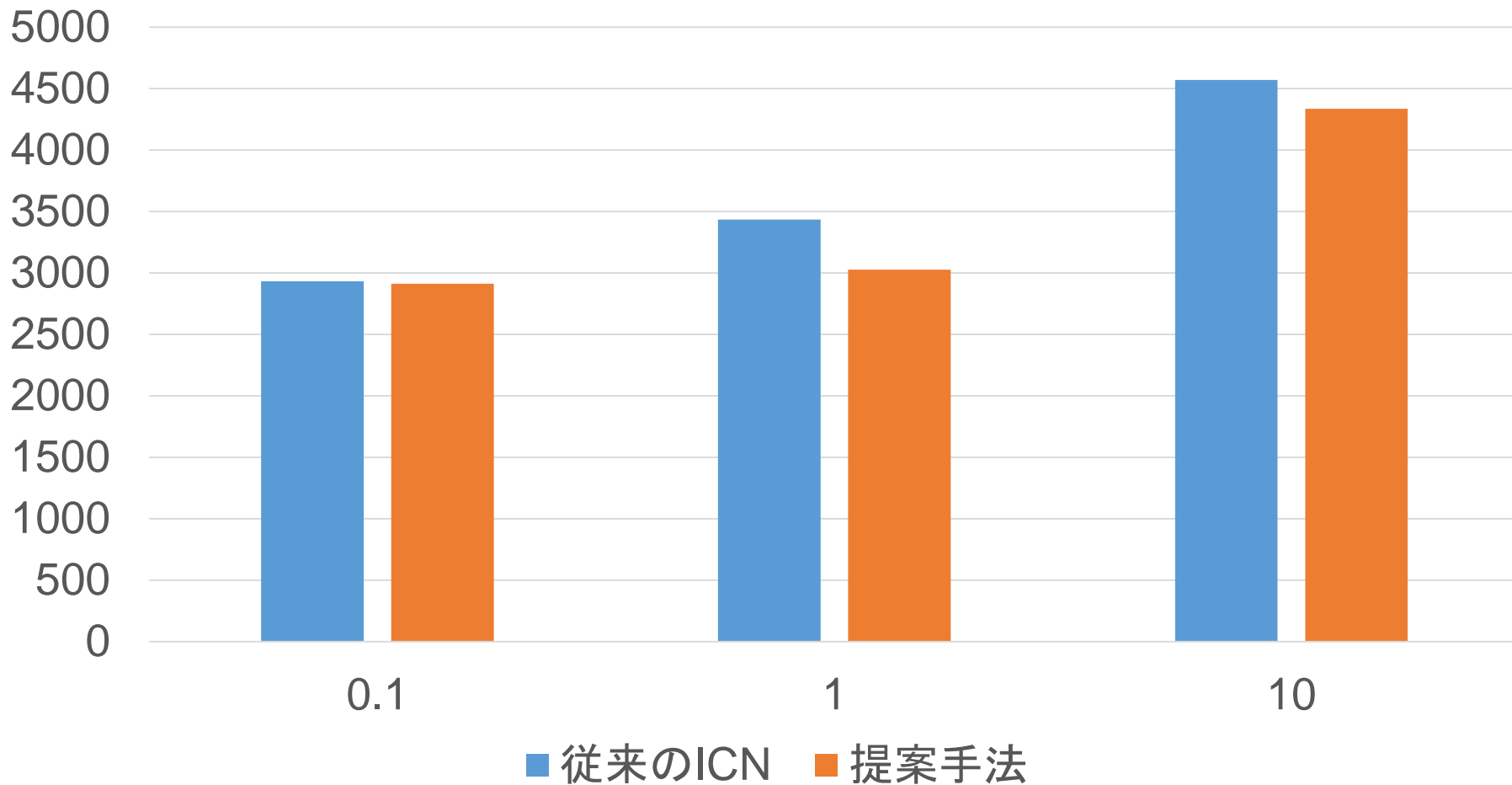


- コンテンツ要求者が多い場合、コンテンツ要求者とルータ数が同じ場合、コンテンツ要求者が少ない場合で従来のICNと提案手法の通信時間と経由ルータ数、同時接続数の比較を行う
- データサイズ1~25MB, 40~100MBで2分の通信を5回行い、その平均を比較する
- グラフの横の値はルータの割合
- 縦の値は通信時間の場合ミリ秒、経由ルータの場合は経由ルータ数、同時接続数の場合は同時接続数となっている

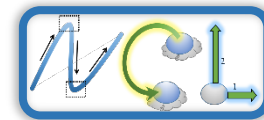
実行結果



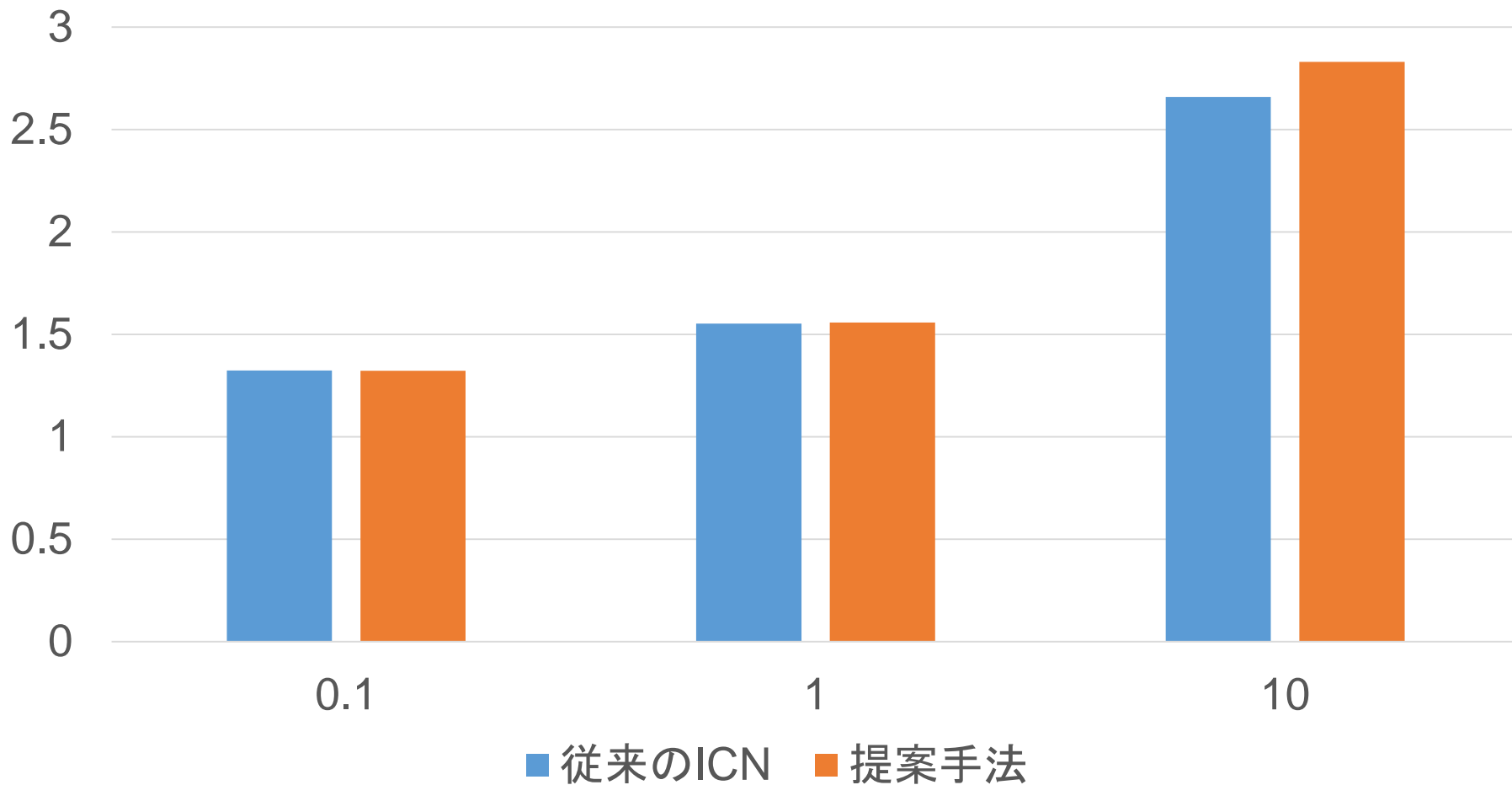
データサイズ1~25の通信時間



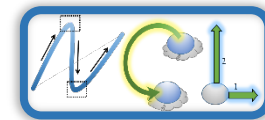
実行結果



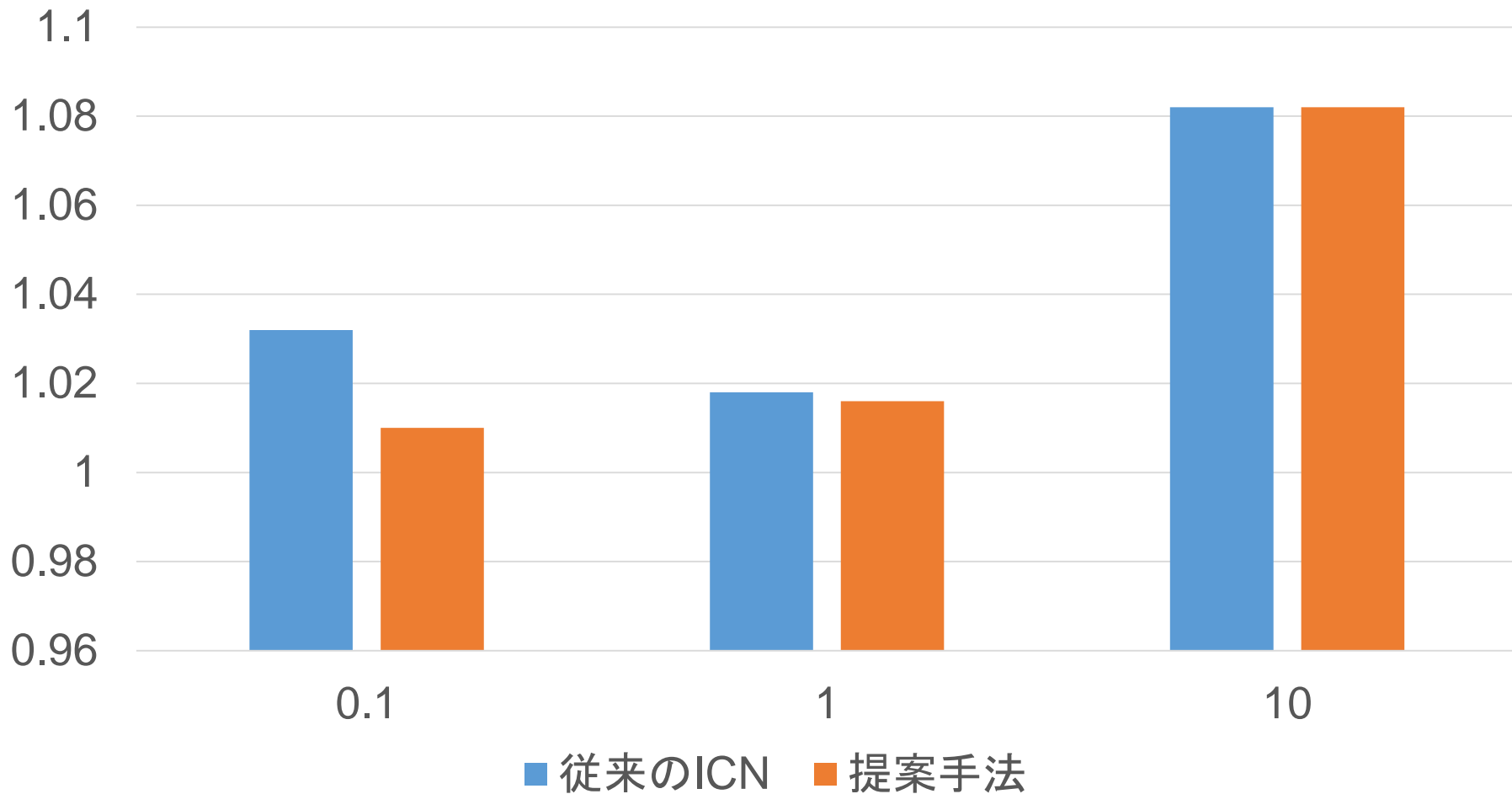
データサイズ1~25の経由ルータ数



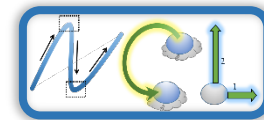
実行結果



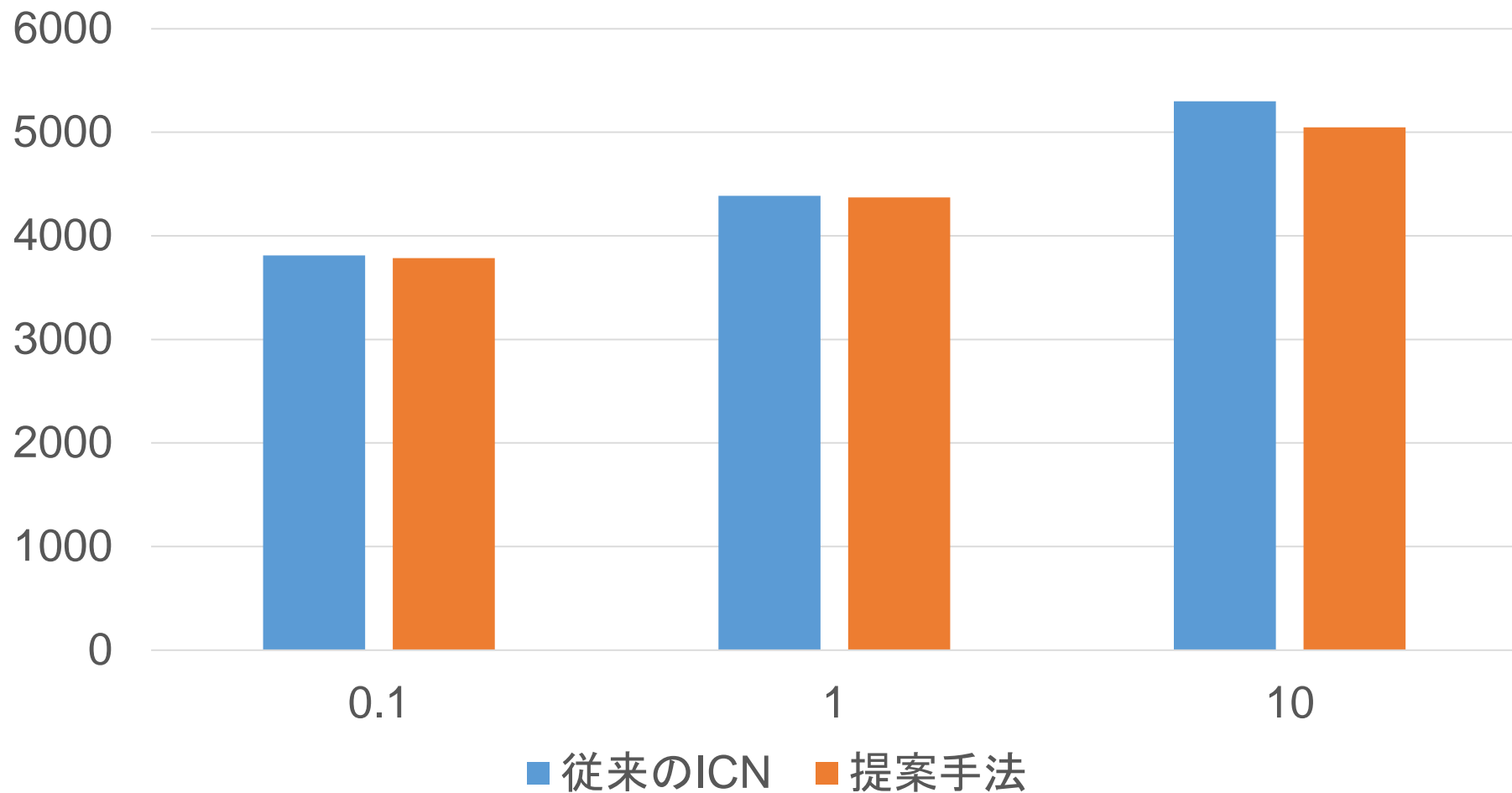
データサイズ1~25の同時接続数



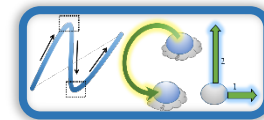
実行結果



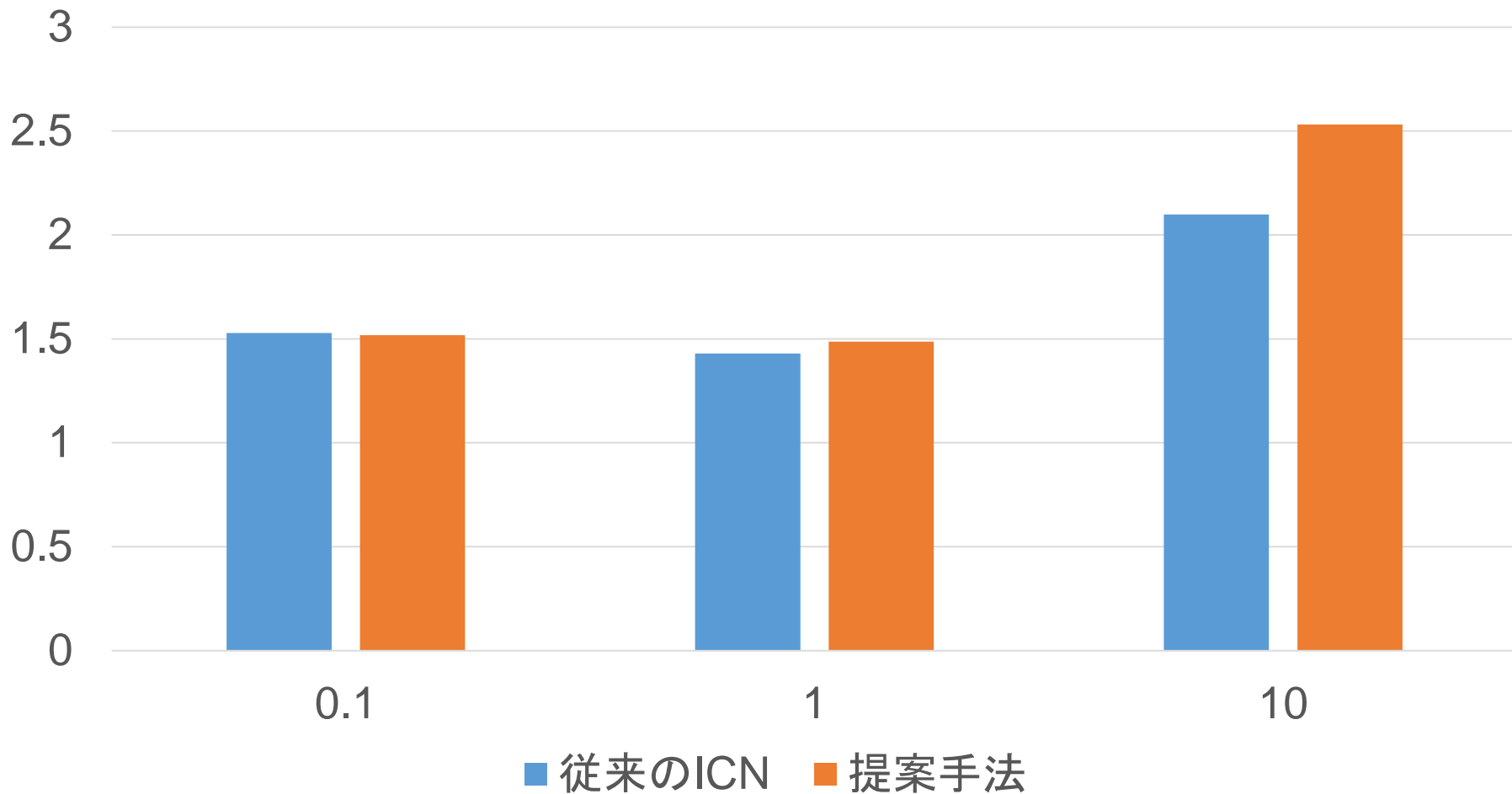
データサイズ40~100の通信時間



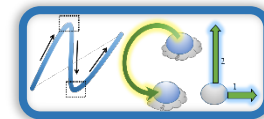
実行結果



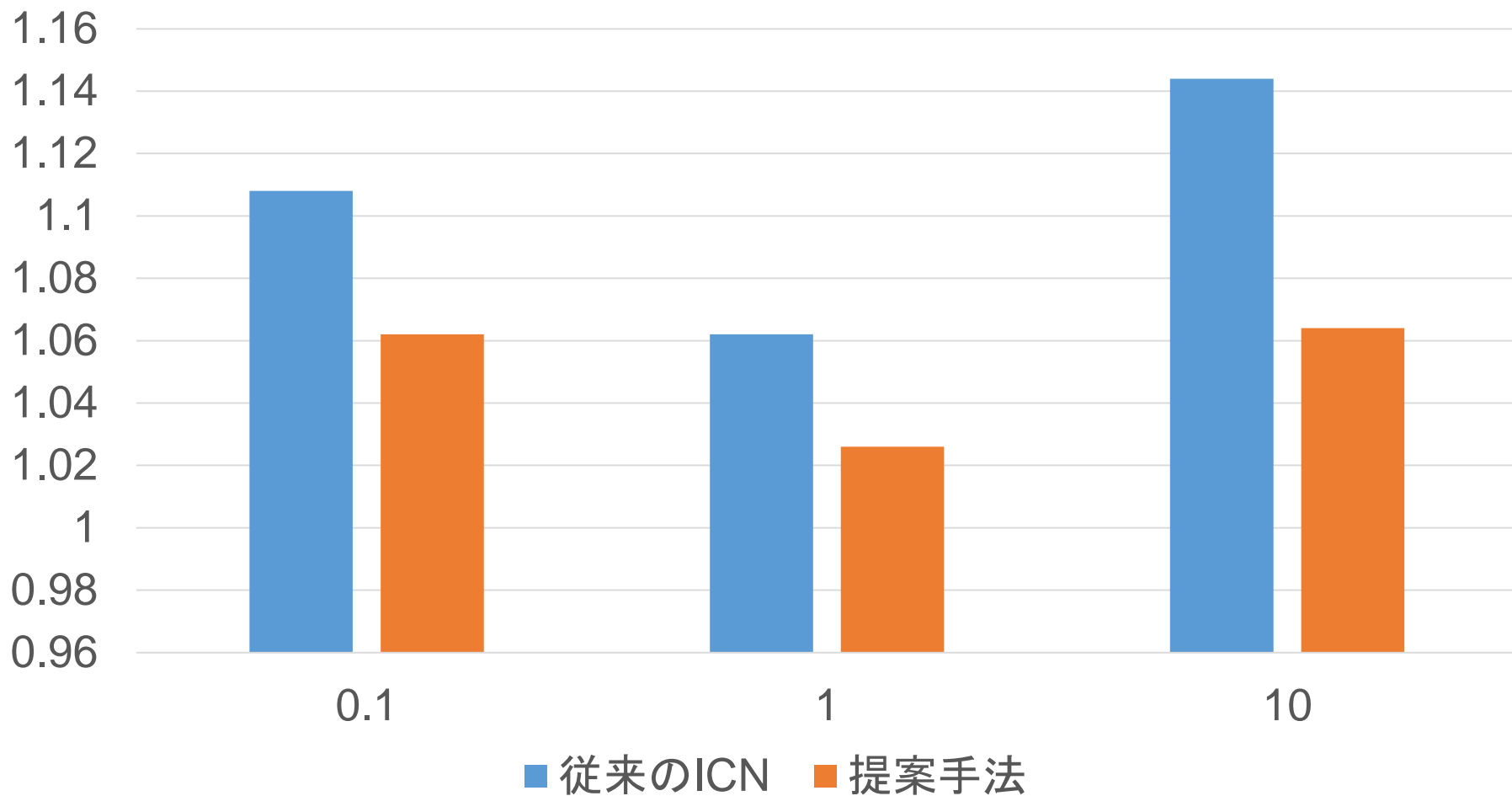
データサイズ40~100の経由ルータ数



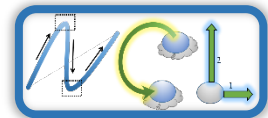
実行結果



データサイズ40~100の同時接続数

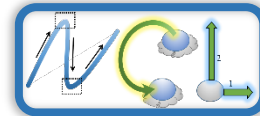


実行結果



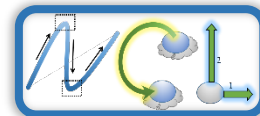
- 通信時間はほとんど短縮されておりどのデータサイズでも良い結果を得られた
- 同時接続数においても減少している場合が多く、良い結果を得られた
- 経由ルータ数では増加している結果が得られた

考察



- 今回の結果の経由ルータ数が増えている理由としてはpitが少ないルータにコンテンツを複製しているため、そのルータに到達するまでに多くのルータを経由していることが考えられた。
- ルーターのpitがかなり少ないものにコンテンツの複製を行ったが、その分利用されることが少ないためある程度高くすることで同時接続数が低い状態でさらに通信時間を短縮できるのではないかと考える。

参考文献



[1] 秩父 雄平, 三好 匠: コンテンツ指向ネットワークにおける人気度に応じたコンテンツキャッシュ再配置手法とその評価, 電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集, Vol.2013Issue2, pp.25-28, 2013年9月.

[2] ICNに関するページ

<https://businessnetwork.jp/Detail/tabid/65/artid/5487/Default.aspx>