

5G 時代の ISP とコンテンツプロバイダの料金設定法

B-14

Pricing Method for ISP and Content Provider in 5G Era

原 啓祐[†] 矢守 恭子^{†‡} 田中 良明^{†‡‡}

Keisuke HARA[†] Kyoko YAMORI^{†‡} Yoshiaki TANAKA^{†‡‡}

[†] 早稲田大学基幹理工学部情報理工学科 Department of Computer Science and Engineering, Waseda University

^{†‡} 朝日大学経営学部経営学科 Department of Business Administration, Asahi University

[‡] 早稲田大学国際情報通信研究センター Global Information and Telecommunication Institute, Waseda University

^{†‡‡} 早稲田大学基幹理工学部情報通信学科 Department of Communications and Computer Engineering, Waseda University

1. まえがき

スマートフォン等の移動端末を利用したVOD (Video On Demand)サービスが普及し、4K動画などの高精細なコンテンツが登場し始めている。第5世代通信システム(5G)の実用化により映像トラフィックは増加し、現在の4倍になると想定されている[1]。本稿では、ISPのコストの増加に対して、CP (コンテンツプロバイダ) がコストを負担する料金モデルを想定する。そして、ISPとCPのナッシュ積が最大となる最適料金について議論する。

2. トランジット課金とコンテンツ課金

従来のISPのトランジット課金モデルでは、ISPはトランジット契約をしたCPや他ISPに対して、トランジットリンク上に流れた総データ量に応じて料金を徴収していた。しかし、ユーザの近くのサーバにコンテンツをキャッシュして配信するCDN (Content Delivery Network)の導入によりトランジット収入は減少しており、今後も減少を続けると予測されている[2]。そのため、ISPは配信コストをトランジット収入では補填できなくなると予想される。

先行研究では、ISPは設備投資の原資をトランジット課金で賄うことが困難であるため、CPがコンテンツ配信で得た利益の一部をISPに支払うコンテンツ課金が提案されている[3]。コンテンツごとに料金を支払う都度課金形動画配信ではコンテンツ課金を用いることができ、定額制動画配信ではコンテンツごとにユーザが料金を支払わないため、新たな補填方法が必要である。

3. 評価条件

ISPとCPのゲーム木を図1に示す。ユーザはISPに p 、CPに q の料金を支払う。ここではその比率を1:0.33とし、ISPはユーザが支払う料金の5%を配信コストに使うものとする。ユーザの数 n はISPに支払う料金 p に応じて変動する。一人当たりの配信コストを c とし、その重みを k とする。CPが補填する配信コストの補填割合を α とする。ISPの利得は $np - kcn + akcn$ 、CPの利得は $nq - akcn$ となる。

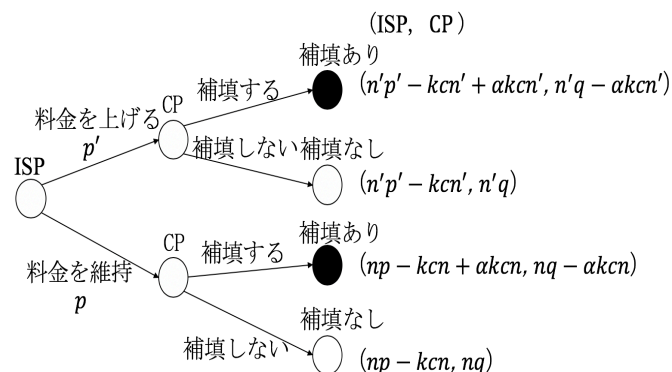


図1 ISPとCPのゲーム木

CPはISPのネットワークを用いてコンテンツを配信するためその配信コストを補填する。

4. 評価結果

ISPとCPのナッシュ積と料金割増率の関係を示す。ナッシュ積とは、両者の収入増加分の積である。ナッシュ積を最大化することにより、ナッシュ交渉解と呼ばれる妥結点を求めることができる。

補填ありの場合は、CPがISPの配信コストを全て補填するものとする。料金割増と補填を行わないとき、ナッシュ積が最も高くなるのが分かる。通信料金の割増で増える利益よりもユーザ数の減少による影響が大きいため、10%程度の料金割増を行っただけでナッシュ積は大幅に減少していることが分かる。

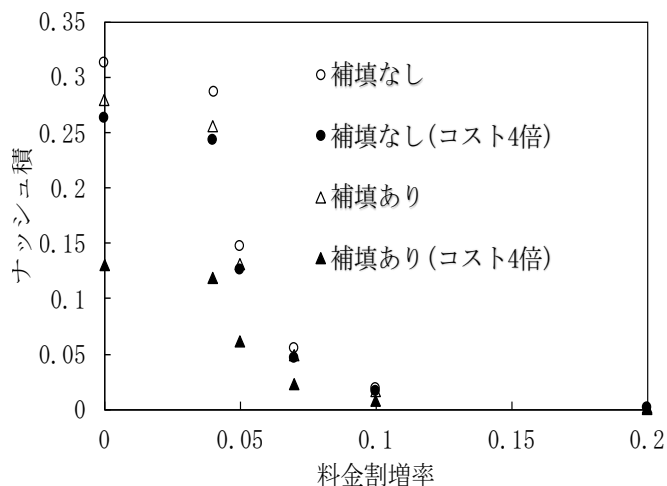


図2 ISPとCPのナッシュ積と料金割増率の関係

5. むすび

映像トラフィックの増加によりISPの配信コストは増加するが、料金を上げてISPとCPのナッシュ交渉解は存在せず単調減少になる。通信料金の割増や、CPからISPに対しての配信コストを補填するモデルでは、映像トラフィックが増加を続けるとISPとCPが共に破綻することが分かる。今後は、CPの収入などを考慮に入れ、配信コストの補填割合を決めるモデルを考える必要がある。

文 献

[1] Cisco White Paper, "Cisco visual networking index: Forecast and methodology, 2016-2021", June 2017.
 [2] 福家秀紀, "インターネットの変貌と相互接続問題," Journal of Global Media Studies, no.17-18, pp.74-84, March 2016.
 [3] 上山憲昭, "コンテンツ課金を用いたISPの競争環境のモデル化", 信学技報, NS2013-125, pp.55-60, Nov. 2013.