

ゼロレーティングの今後について

2019/7/8

東京大学大学院情報学環

中尾彰宏

ネットワーク中立性について

第1定義【トラフィックを差別化しない】

- ISPがデータの送信元・送信先・所有者によって扱いを差別化しないこと

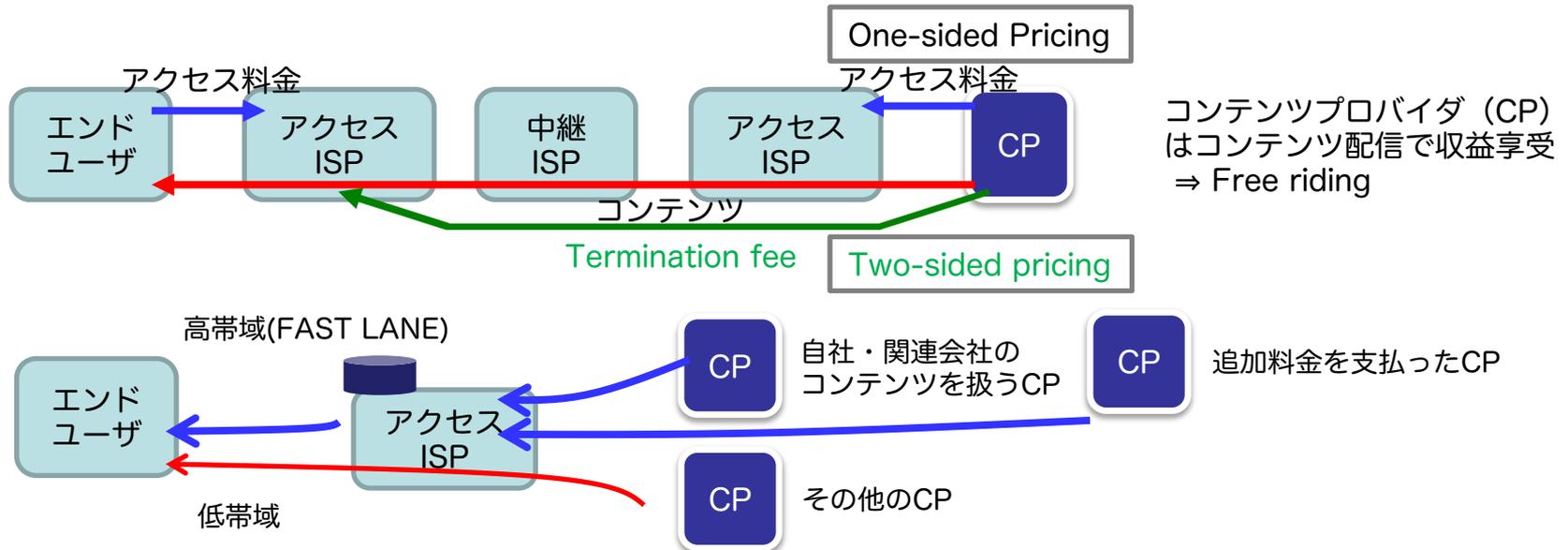
第2定義【Termination feeの禁止】

- ISPはインターネットのアクセスに関し一度だけ課金すべき（One-sided Pricing）

第3定義【CP tiering/Managed Network Controlの禁止】

- ISPがCPに対する課金・トラフィックの扱いを差別化することを禁止

*J. Kramer, et al., Net neutrality: A progress report, Telecommunications Policy, 37, 2013



CP Tiering : ISPがCPに対する課金・トラフィックの扱いを差別化

Managed network control : P2Pの規制, IPTVの帯域保証, Zero Ratingなど, ISPがトラフィックを差別化

現状 : One-sided Pricing + Managed Network Controlとなっている

Zero Rating

- Zero Ratingとは特定事業者のコンテンツ配信トラフィックを課金対象から除外するマーケティング戦略
- この背景には、多くのMNO/MVNOの課金体系は定額＋従量制であるが低価格競争を打破する新たなマーケティング戦略が必要である状況がある
- USにおける先駆的なZero Rating Serviceの例
 - AT&T : 自社配信のDirecTV
 - Verizon : 自社配信の動画配信 (Go90) FreeBee Data*
(正確にはSponsored Data)
 - Comcast: Netflix
 - T-mobile: Music Freedom/ Binge On (無料の音楽サービス)

MNO・MVNOの差別化戦略としてZero Ratingが実施されている現状がある

Zero Ratingはユーザーを獲得する戦略の一手法である

一方で、Zero Ratingに高めの通信料金が設定された場合 (ヘビーユーザー以外の) 一般ユーザーが総じて高い料金を支払う結果になりかねない (更なる検証が必要)

Zero RatingとSponsored Data

zero-rating : unlimited usage of certain applications or content are bundled “for free” into data plans

(データプランの中に無料としてバンドルされているある特定のアプリケーションやコンテンツの無制限の利用)

sponsored data: a third-party pays for certain data usage, like an Internet toll-free call

(サードパーティが特定のデータの利用に費用負担をすること;

トールフリーモデルのインターネット無料通話のようなもの)

<https://www.sandvine.com/hubfs/downloads/solutions/revenue-generation/sandvine-wp-best-practices-zero-rating-sponsored-data.pdf>

国内主要MNO/MVNOのZero Rating 実施状況

主に動画・音楽などのメディア配信に対するZero Ratingが顕著に見られる

会社名	経営母体	Zero Rating 差別化戦略
SoftBank	Softbank	ウルトラギガモンスタープラス(動画・SNS放題) (YouTube, AbemaTV, TVer, Gyao, Hulu, Line, Instagram, Facebook)
OCNモバイルONE	NTTコム	マイポケット(オンライオンストレージサービス)使用時のトラフィックは無償 MUSICカウントフリー (amazon music, AWA, dヒッツ, Google Play Music, Spotify, ひかりTVミュージック, レコチョクBest)
BIGLOBEモバイル	NEC→ KDDI	エンタメフリー・オプション(エンタメ系アプリ9種が課金対象外(YouTube, Google Play Music, Apple Music, AbemaTV, Spotify, AWA, radiko.jp, Amazon Music, U-NEXT))
Lineモバイル	ソフトバンク	SNS系アプリのゼロレーティング(LINE, Twitter, Facebook, Instagram)
DTI SIM	DTI	ゼロレーティング (YouTube, Twitter)

*比較サイトSIM-FAN, <https://sim-fan.mobile-runner.com/>の掲載情報
および各社ウェブサイトを参考に作成。ただしこれらが全てとは限らない。

ただしこれらのZeroRatingは技術的にはDPI (Deep Packet Inspection)
や送信先アドレスのフィルタリングにより実施されていると考えられる
結果として不正確なZero Ratingによりユーザーに広告と違う課金が行われる可能性

=>将来：動画・SNSのZero Ratingの正確な実施・適正な広告表示などの規制が必要

海外のZero Rating のサービス状況とその法的な解釈

Country	Rules/laws OK app-based Zero-rating?	Zero-rating happening?	Recent development
United States	✓	✓	April 2017
Canada	✗		April 2017
Europe	✓		
Netherlands		✓	April 2017
United Kingdom		✓	Nov 2016
Germany		✓	April 2017
Sweden		✓	March 2017
Spain		✓	April 2017
Eastern Europe		✓	
India	✗		Feb 2016
Emergin markets		✓	
Brazil	✗		2014

<https://www.sandvine.com/hubfs/downloads/solutions/revenue-generation/sandvine-wp-best-practices-zero-rating-sponsored-data.pdf>

2016年までの状況は総務省「情報通信政策研究」に詳説されている

総務省 学術雑誌『情報通信政策研究』 第1巻第1号(創刊号) 2017年11月

Journal of Information and Communications Policy Vol.1 No.1 November, 2017

Trump's FCC just dropped all investigations into zero-rating practices



Media Contact:
Robin Colwell, (202) 418-2300
Robin.Colwell@fcc.gov

For Immediate Release

STATEMENT OF COMMISSIONER MICHAEL O'RIELLY ON CONCLUSION OF ZERO RATING INQUIRIES

WASHINGTON, February 3, 2017. — Today, the Commission finally puts an end to the past Commission's zero-rating inquiries and recommits to permissionless innovation. While this is just a first step, these companies, and others, can now safely invest in and introduce highly popular products and services without fear of Commission intervention based on newly invented legal theories.

FCCは2017年
ゼロレーティングに対する調査は継続しないと宣言
事実上ゼロレーティングを容認する方向

“Today, the Wireless Telecommunications Bureau is closing its investigation into wireless carriers' free-data offerings. These free-data plans have proven to be popular among consumers, particularly low-income Americans, and have enhanced competition in the wireless marketplace. Going forward, **the Federal Communications Commission will not focus on denying Americans free data.** Instead, we will concentrate on expanding broadband deployment and encouraging innovative service offerings.”

FCC chairman Ajit Pai

<https://techcrunch.com/2017/02/03/pai-zero-rating-fcc/>

国内におけるZero Rating / Sponsored Dataの課題

ユーザーの視点からの課題

- **不正確なZero Ratingが実施されている**
Zero Rating対象と広告されているサービスに課金が発生している
- **課金の透明性が確保されていない**
詳細かつ即時的な課金の状況がわからない
- **課金の合理性（利用トラフィックに関する課金の最適性）が不明**
そもそもZero Ratingは各ユーザーの利用形態において得なのか損なのか不明

MNO/MVNOの視点からの課題

- **正確なZero Ratingを実施する技術の不在**
ペイロードやSNIの暗号化によりDPIやSNIベースのZero Ratingが困難

MVNOs and MNO



Zero-Rating

Users



ある国内ISPはYouTube・[redacted]に対してCount Free(課金しない)と広告Zero Ratingが正しく実施されているかを検証 (注意:本調査は特定のISPを誹謗中傷する目的ではない)

[redacted] ISPの名前は匿名化
 [redacted] アプリの名前は匿名化

YouTube

appname	Alltraffics(Bytes)	(MB)
init	1607732	
system_server	135437	
unkonwn	2761	
com.andriod.chrome	17098	
com.andriod.vending	202207	
android.process.media	75042	
com.google.android.gms	253302	21.35
com.google.android.gms.persistent	338334	
com.google.android.gms.unstable	83145	
com.google.android.googlequicksearchbox:sea	9738	
com.google.android.inputmethod.latin	19553481	
com.google.android.videos	12567	
com.google.process.gapps	93663	
com.google.android.youtube	156323370	149.08
Sum	178707877	170.43
[redacted]		28
phone		147

appname	Traffics(Bytes)	(MB)
com.android.vending	38209	
com.google.android.gms	19469	
com.google.android.gms.persistent	74359	0.20
com.google.android.youtube	14927	
com.google.process.gapps	7884	
tv.abema	51114	
[redacted]	130425904	124.38
Sum	130631866	124.58
[redacted]		110
phone		126.69

課金非対象と広告されたトラフィック量

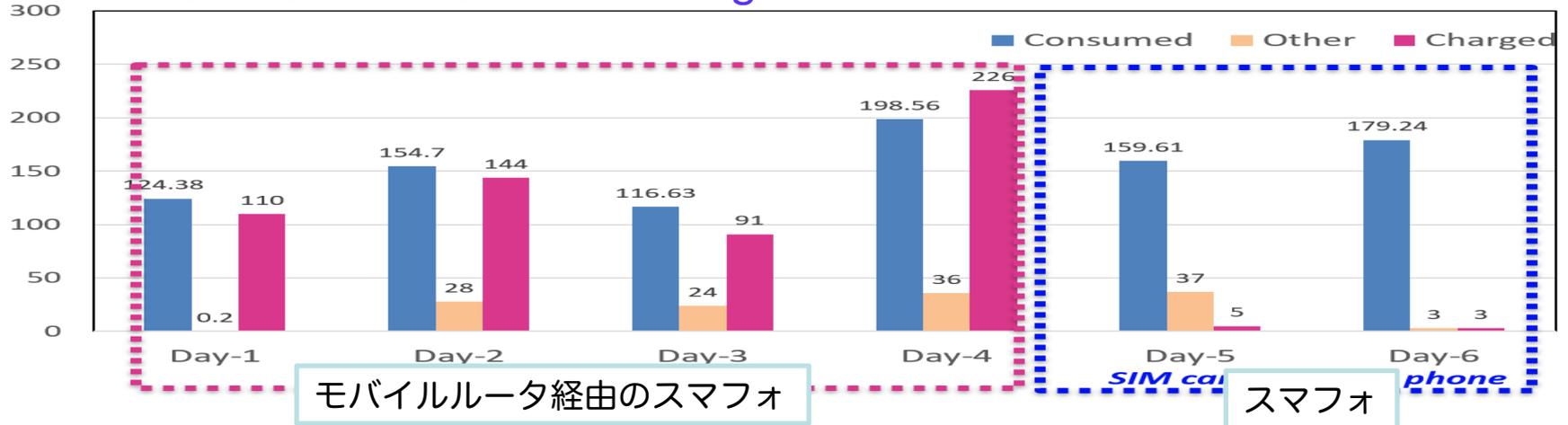
課金トラフィック量

頻繁に利用したアプリ種別	トラフィック総量	アプリのトラフィック量	ISPの課金トラフィック量	Zero Rating
YouTube	170.43MB	149.08MB	28MB	課金非対象となっており適切
[redacted]	124.58MB	124.38MB	110MB	課金対象となっており不適切

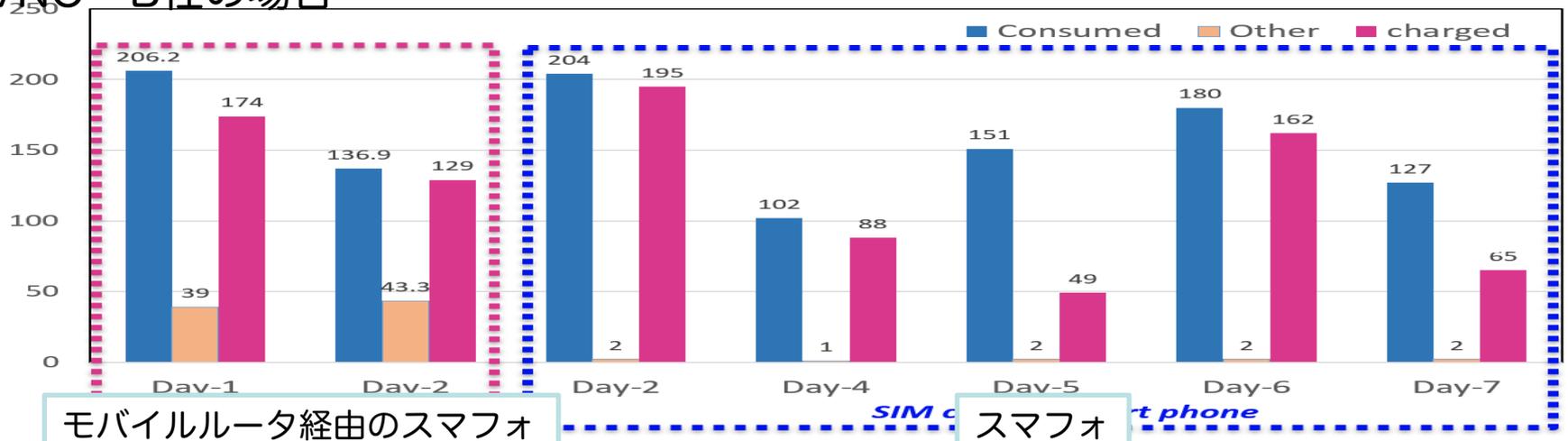
=>将来：動画・SNSのZero Ratingの正確な実施・適正な広告表示などの規制が必要

複数のMVNOにて不正確なZero Ratingが実施されている

MVNO A社の場合 (青: ZeroRatingデータ量、橙: その他、赤: 課金データ量)



MVNO B社の場合



- 複数のMVNOにてZero Rating (と広告されている) データ量に課金されている (上記グラフで赤と橙のヒストグラムは一致するはずだが一致していない)
- 原因はある「CDNサーバ」へのアクセスにおいて課金が発生していることが判明 (おそらく課金ゲートウェイ装置に新設のCDNサーバの情報が登録更新されていない)

Press
Release!

2019年6月12日

東京大学大学院情報学環
株式会社オプテージ
シャープ株式会社

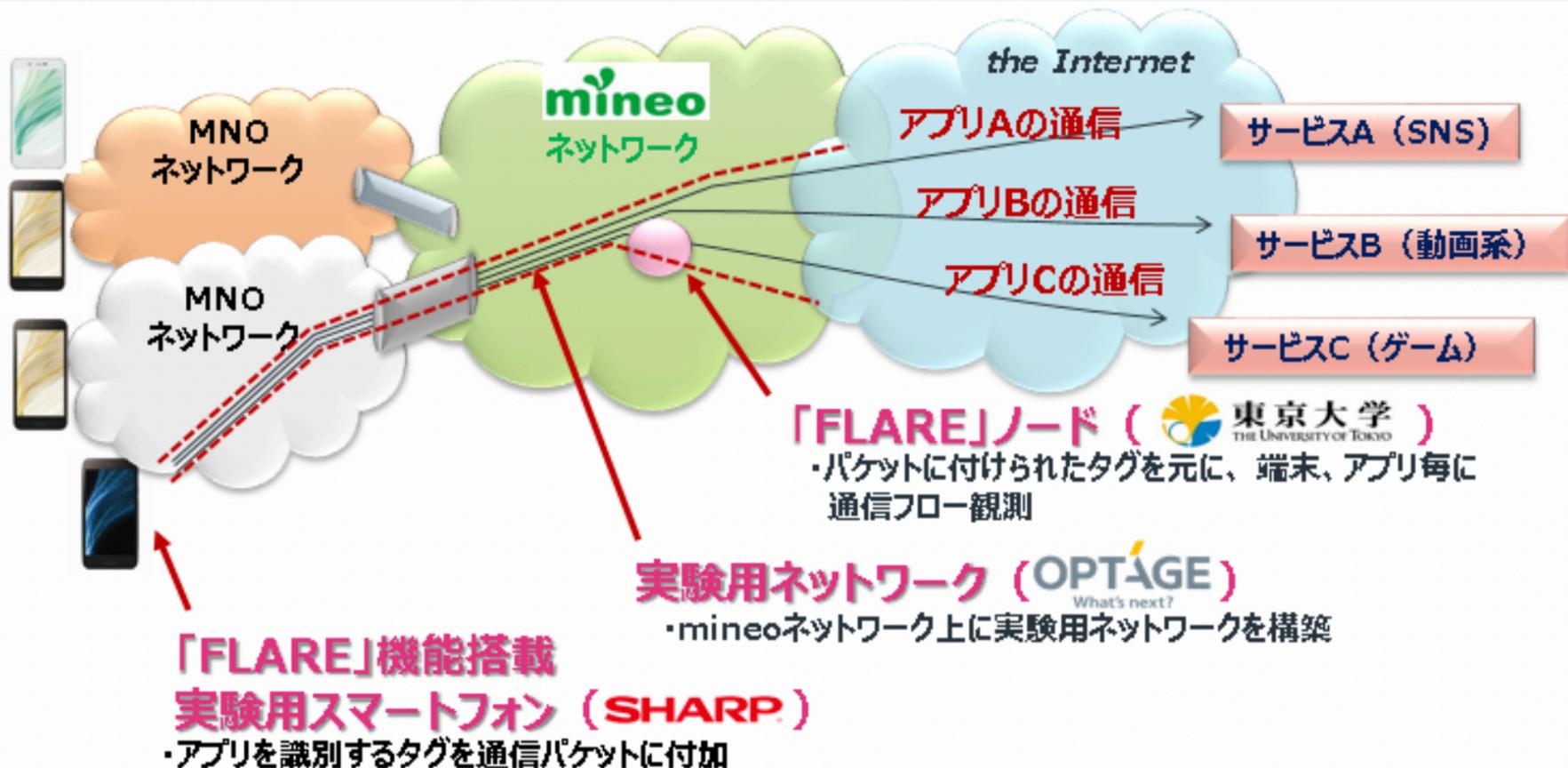
**東京大学・オプテージ・シャープの3者で、次世代移動体サービスに関する
通信ネットワークのセキュリティ高度化等に向けた実証実験を開始
～ AIによる「考えるネットワーク」の実現を目指します！ ～**

国立大学法人東京大学大学院情報学環中尾研究室（以下東京大学大学院情報学環、教授：中尾 彰宏／東京都文京区）、株式会社オプテージ（以下オプテージ、代表取締役社長：荒木 誠／本社：大阪府中央区）、およびシャープ株式会社（以下シャープ、代表取締役会長兼社長：戴正呉／本社：大阪府堺市堺区）は、次世代移動体サービスに関する通信ネットワークのセキュリティ高度化等に向けた実証実験を2019年8月（予定）より開始いたします。

本実証実験は、東京大学大学院情報学環にて開発した、SDN^{*1}とNFV^{*2}に対応したプログラマブル・ネットワーク・ノード^{*3}「FLARE」^{*4}をオプテージが提供する携帯電話サービス「mineo」のネットワーク上に構築し、「FLARE」への接続モジュールを実装したシャープのスマートフォンを用いて行います。端末から送られる通信パケットに実験用のタグを付与し、タグ情報を元とした端末やアプリケーション毎のトラフィック、通信パターンなどをAIが学習することで、トラフィックの内容識別、分類を行います。第5世代移動通信（以下5G）を見据え、高度なセキュリティサービスの実現やユーザー体験の向上など、付加価値の高い移動体通信サービスに必要な技術の実現性を検証します。

東京大学・オプテージ・シャープの3者で、次世代移動体サービスに関する通信ネットワークのセキュリティ高度化等に向けた実証実験を開始
～ AIによる「考えるネットワーク」の実現を目指します！ ～

実証実験のイメージ



観測データ

特徴抽出 機械学習

トラフィックの
内容識別、分類の実現

高精度アプリケーション同定提案手法

東京大学中尾研究室

FLARE (プログラマブルノード)

トライラーを取り出しヘッダーとアプリ・デバイス情報をマッピング
同じ通信は同一ヘッダーを持つのでヘッダーを元に通信制御実施



制御装置

ヘッダーに基づく通信制御を実施



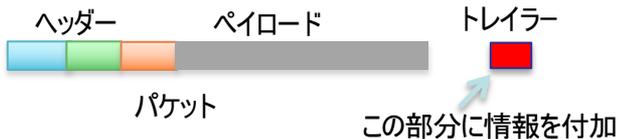
制御装置

(Software-Defined Network Controller)



スマートフォン (ウェアラブル・M2M機器にも適用可)

アプリ・デバイスの情報を
(最初の)パケットのトライラーに付加



従来技術の問題

通常パケット自体からは、どのアプリからからパケットが
発せられたかは「正確には」把握できない。

(通信の秘密の制限, 暗号化などにより情報取得が困難)

新規技術

プライバシーは保護しながらスマホからアプリの情報を提供し
ネットワーク機器上でそれを検出・通信制御に役立てる

進化ゲーム理論を用いたMVNO市場ダイナミクス分析*

動画などを提供する特定のコンテンツ事業者(CP: content provider)のコンテンツ配信によって生じるトラフィックを課金対象外とするゼロレーティング(ZR: zero rating)が一部のMVNOによって提供されている。

ZRに対する規制を含めた望ましい制度設計を明らかにするには、サービスを楽しむユーザがZRにより被る影響を分析する必要がある。そこで本稿では、まず日本の代表的なMVNOの料金プランを分析し、ZR MVNOの価格設定戦略を明らかにする。さらに進化ゲームを用いて、低価格とZRのいずれかの戦略を用いるMVNOの市場ダイナミクスをモデル化する。そして均衡状態ではいずれか1つの戦略を用いるMVNOで市場が独占され多数のユーザのコストが増加すること、ZRで恩恵を受けないユーザに対するサービスプランの導入がZR MVNOに求められることを明らかにする。



ZR対象トラフィック量の少ないユーザが安価な料金でサービスを楽しむことができるプランをZR MVNOが用意することが望ましい。

今後のZero Ratingに求められる対応策案

透明性

- ・ ユーザーに対して可能性のある不利益は広告と契約条件に明記し明確に説明する
- ・ 技術的な限界や必要条件是可能な限りユーザーに周知を行う
- ・ 課金の透明性を確保、つまり、ユーザーが即時的に課金の状況を知ることができるように配慮（使用したアプリケーションデータ量の集計と課金状況の表示）

正確性

- ・ 不正確なZero Ratingが実施されている状況は技術的に解決する必要がある
- ・ 通信の秘密を維持しながらアプリケーション同定を実施しZero Ratingを実施することは技術的には可能

合理性

- ・ ユーザーは「シンプル」かつ「自身の使用における最安」の課金プランを求めている
- ・ 高価なZero Ratingプランを提供しユーザーを獲得して（ヘビーユーザーではない）一般ユーザーに課金を強いるマーケティングは推奨されない
- ・ ユーザーのためのよりよいサービス提供という原点に立ったマーケット戦略が望ましい

 Zero Ratingは直ちに否定されるべきものではなくMVNO/MNOの市場発展のためのイノベーションとして捉える必要がある。合理的なPracticeを全てのステークホルダー（監督省庁・通信事業者・ユーザー・コンテンツ業者）とで創り上げる施策が必要である。