

# NTTのバンドル割の 競争効果に関する分析

佐藤進@一橋大学

9月21日@情報通信経済研究会

# 今日お話しすること

- NTTが2015年に導入した

- モバイルデータ通信
- ブロードバンドデータ通信

のセット割がもたらした競争効果についての分析経過

- 進行中の研究：Sato, Kawaguchi, Kuroda, Ida  
Oligopoly Pricing with Bundling and Fringe Entry:  
Semi-Aggregative Framework with Application to  
Telecommunication Industry

# 政策的背景

- NTTのバンドル割に対する規制：
    - 従来は自社の「不当に優先的な取扱」として禁止
    - 2015年にNTTが他社への光データ通信の卸売を開始
    - NTT docomoが光データ通信を購入し、バンドル割の提供を開始
- 卸売と同時にバンドル割の事実上の解禁

# 政策的問い

- バンドル割の導入は、データ通信競争にどう影響したか？
  - 既存事業者 (NTT, KDDI, Softbank) 間の競争への影響は？
  - 新規事業者 (MVNO、固定ブロードバンド事業者) の参入への影響は？

# 学術的背景

- バンドル割が競争に及ぼす影響に関する既存理論：
  - 競争促進効果 (Matutes and Regibeau 1992, [Anderson and Leruth 1993](#), Armstrong and Vickers 2010, Zhou 2021)
  - 参入阻害効果 (Whinston 1990, Nalebuff 2004)
- 上記2効果を同時に分析する理論・実証的枠組みが存在しない
  - バンドリング競争の分析が理論的に難しいため

# やること

- 本研究ではバンドル割の競争効果を分析する新枠組みを提供
  - [Anderson and Leruth \(1993\)](#)を一般化。集計ゲームの特性を利用
- 「競争評価」で用いたサーヴェイ調査のデータ+ $\alpha$ で実証分析
- 進行中：バンドル割の効果をシミュレーション分析する

# 制度的背景：移動データ通信

- MNOとMVNOが提供：
  - MNO=NTT・KDDI・Softbankグループ（含emobile）
    - 周波数割り当てを受けて営業
    - 「第二種電気通信事業者」として規制
  - MVNO…その他移動データ通信事業者
    - MNOから周波数を借りて営業
- 技術的特性
  - 2G-4G（2016年までの間）

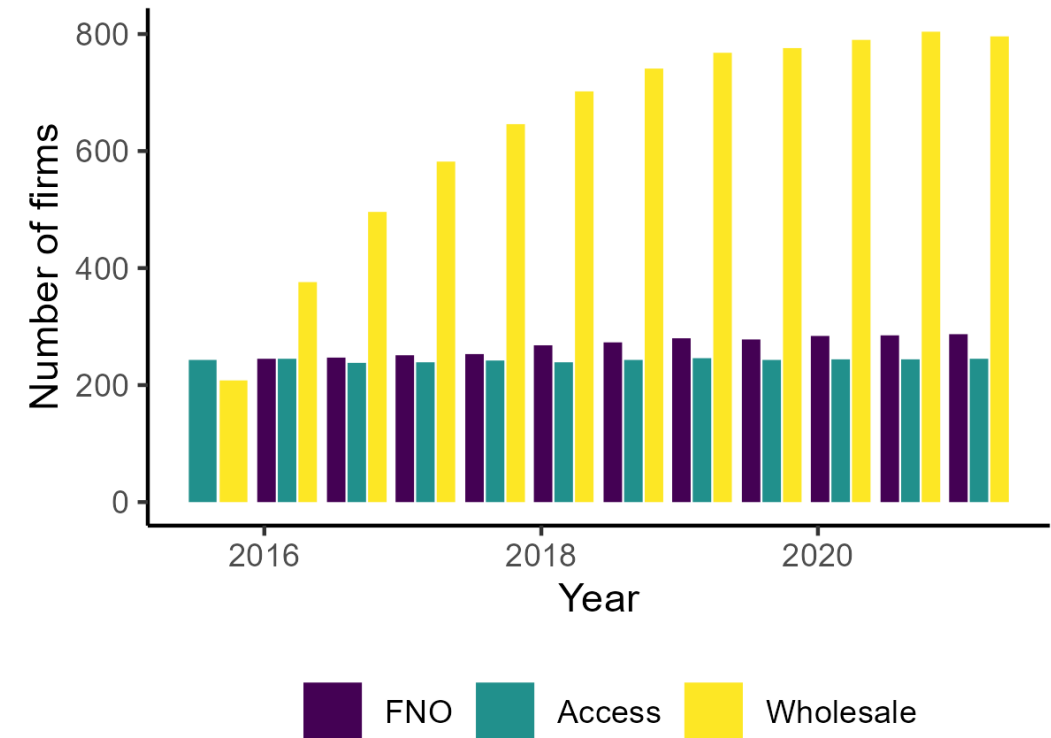
# 制度的背景：固定データ通信

- “FNO” と “FVNO” が提供
  - 本研究独自の用語
  - FNO：加入者回線を自社で保有する事業者
    - NTT・KDDI・電力会社
    - NTTは「第一種電気通信事業者」として規制
    - その他CATV事業者など
  - FVNO：FNOの回線を借りて営業する事業者
    - SoftBank、その他多数の事業者
- 技術的特性
  - DSL(電話線)・FTTH(光ファイバ)・CATV(テレビ用ケーブル)



# 制度的背景：光サービスの卸売

- 2015年：NTTが光通信の卸売を開始
- 従来：光ファイバの「接続」
  - 他の設備は自前で調達する必要あり
- 卸売：すべての役務をNTTが提供
  - FVNO側の自己負担の低減の可能性？



# 制度的背景：光とモバイルのバンドル割

- NTT DocomoがNTTの光通信の卸売を利用
- 卸売で調達した光サービスとモバイルデータ通信をセット販売
- 事実上のバンドル割の開始
  - 従来は「第一種電気通信事業者」に対する規制として禁止
- 総務省による卸売のガイドライン作成&年次レビュー：
  - 2016年レビューでガイドライン違反なしと判断
  - バンドル割の容認

# 問い（再び）

- バンドル割の解禁の競争効果はどのようなものだったか？
- これからのプラン：
  - 手持ちのデータの概要
  - 実証枠組みの概要
  - 暫定的な結果の概要

# データ：実証研究で利用するデータ

## 1. 個人サーヴェイ調査

- 需要情報として利用

## 2. プランデータ

- 個人サーヴェイ調査と組み合わせる

## 3. 固定通信事業者・移動通信事業者の数に関するデータ

- 加工して参入事業者数に利用

# データ①：個人サーヴェイ調査

- 総務省の「競争評価」の際に実施された調査＋フォローアップ
  - 2010-2016年に毎年実施
  - 対象：固定ブロードバンド利用者約2000人
- 質問内容：
  - 固定データ通信－事業者・種類・DL速度・データ使用量・支出額
  - 移動データ通信－事業者・世代・データ使用量・支出額・使用端末
  - 個人特性－所在県・家の種類・その他属性
  - 2010-2012年はプラン名を質問
    - 他の年はプラン名の質問なし。料金構造を質問。

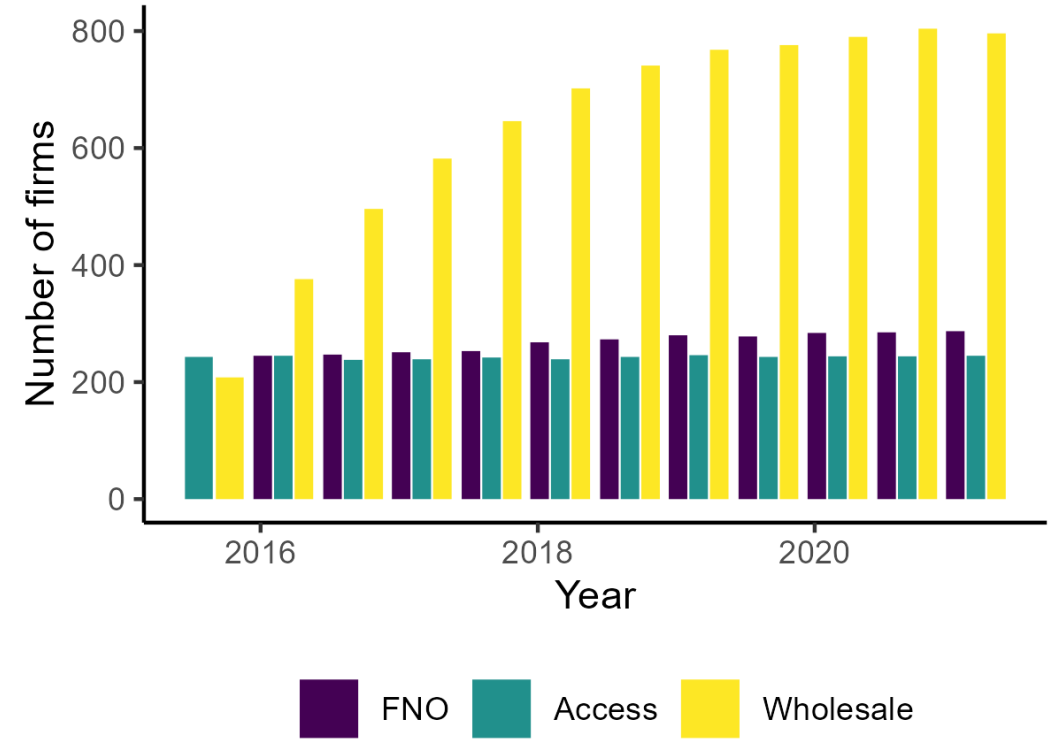
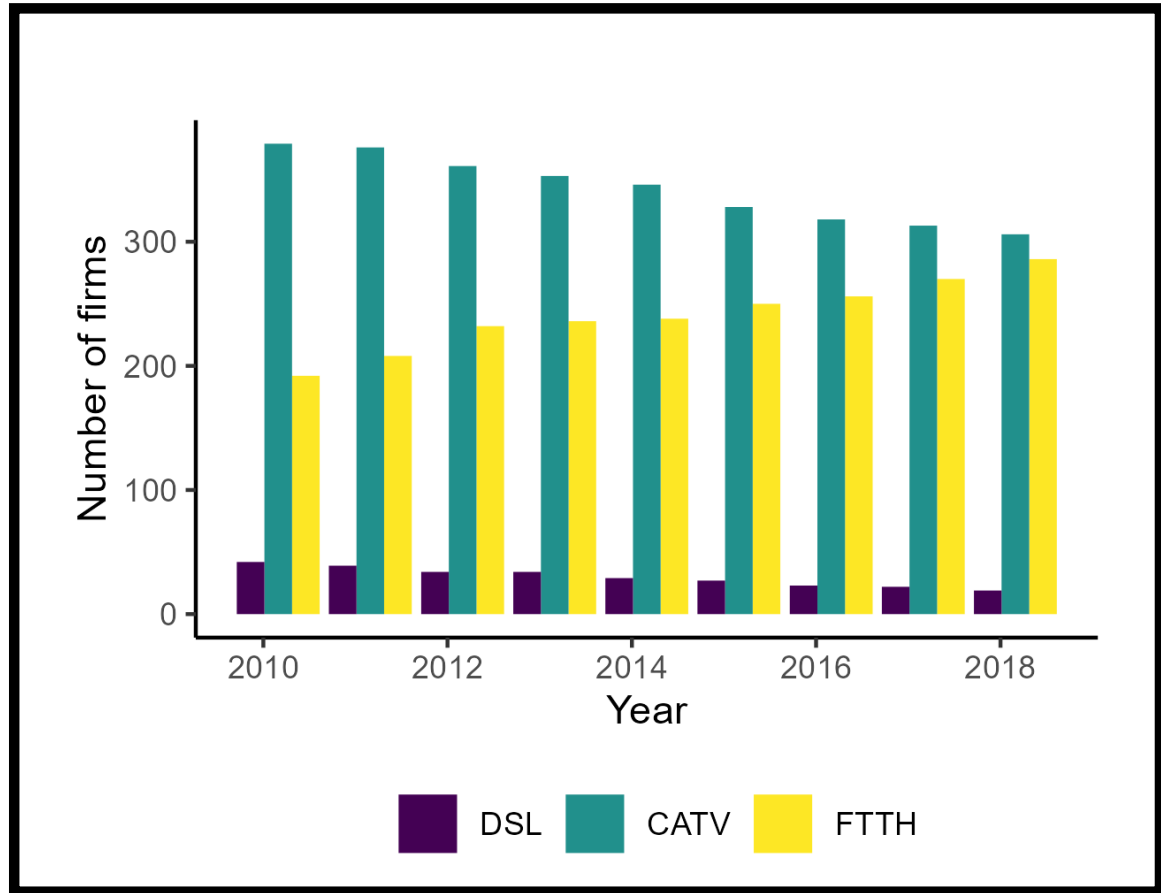
# データ②：プランデータ

- 2010-2016年の間に存在する
  - NTT・KDDI・Softbank+電力会社・CATV会社が提供する
  - 移動データ通信・固定データ通信  
のプランデータ
- データ作成方法：
  - 各企業のWebサイトのプレスリリースを遡って情報収集
- 収集した変数：
  - 移動データプラン：
    - ✓ 最大DL速度・プラン名・料金構造・データ量・契約期間・世代・端末・音声通信バンドルの有無・その他
  - 固定データプラン：
    - ✓ 価格・回線の種類・通信速度・契約期間・オプション情報・その他

# データ①&②の結合

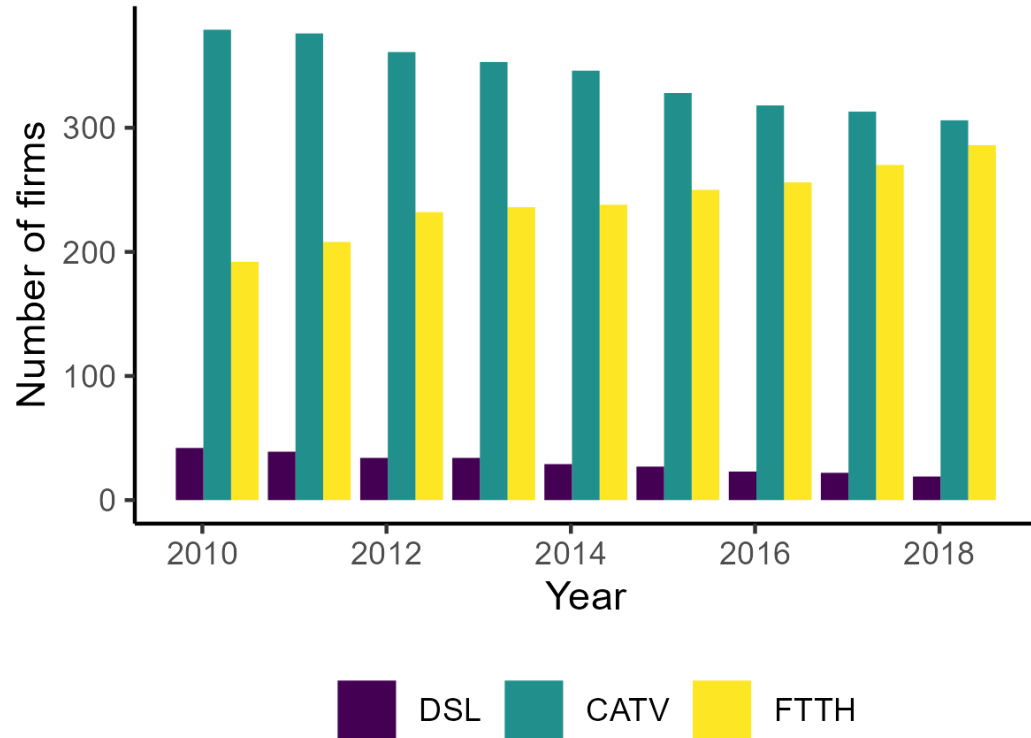
1. 固定ブロードバンド通信のマッチング：
  1. 所在県・家の種類・事業者・種類・DL速度・支出額・オプション
2. 移動データ通信のマッチング：
  1. 事業者・世代・支出額・使用端末
  2. (サーヴェイデータにあれば) プラン名・料金構造
  3. プラン情報と非整合な回答者をドロップ
3. マッチ結果：
  - ・ 移動データ：年ごとに1444人ー1843人
  - ・ 固定データ：年ごとに1813人ー2072人

# データ③：固定通信事業者の数



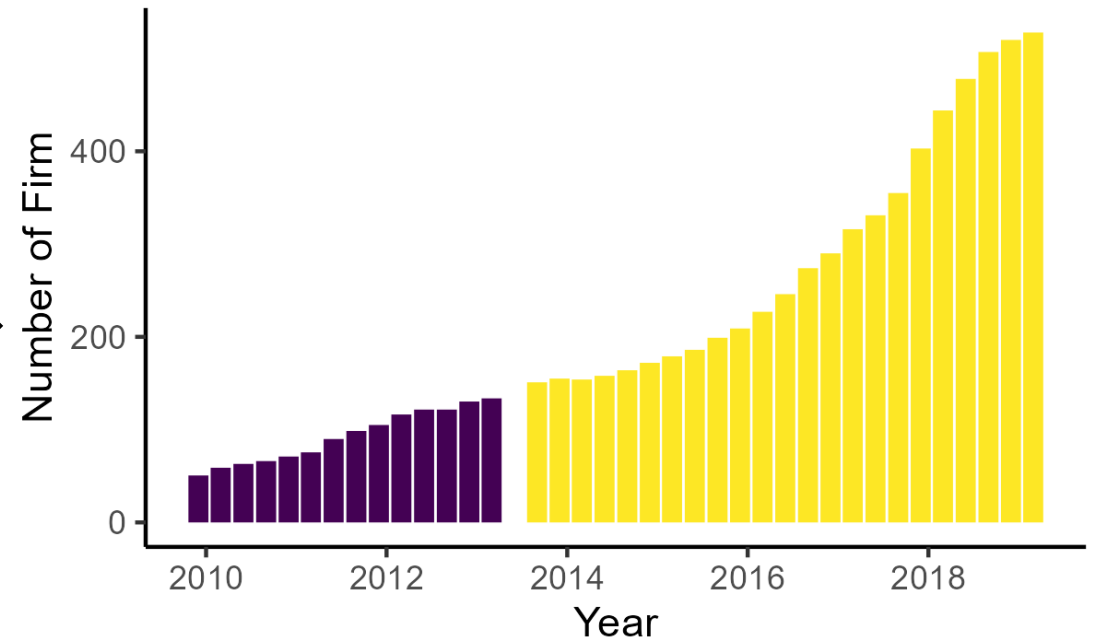
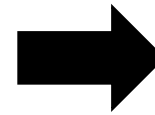
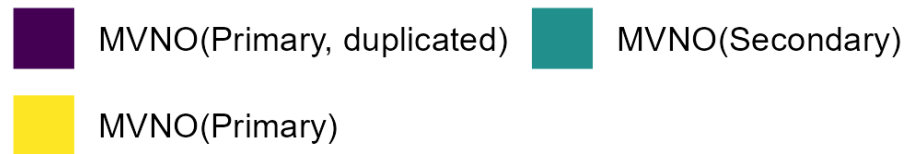
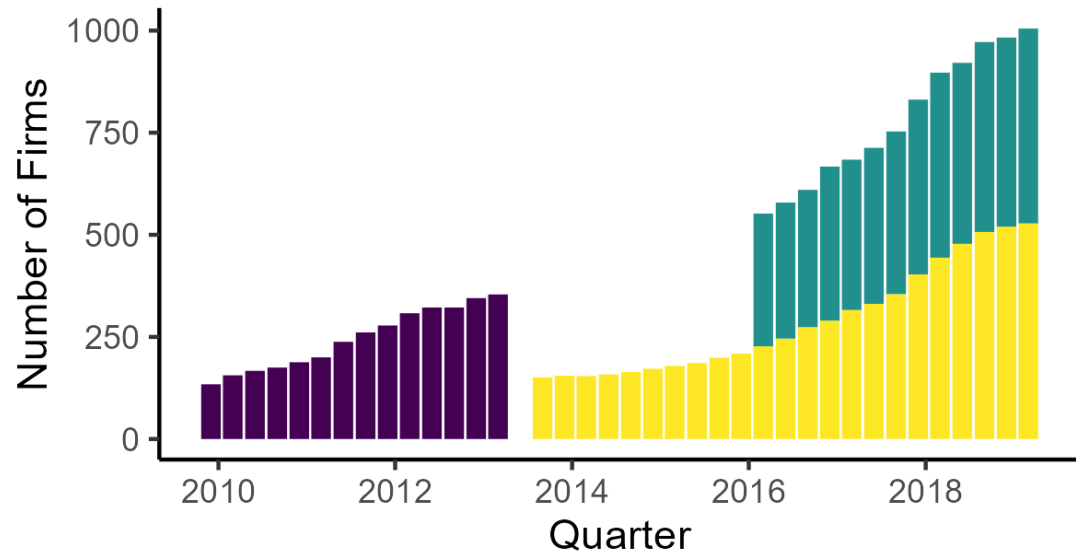


# データ③：企業数の割振り



1. 左図の事業者数を合算
2. DSL・CATV・FTTHそれぞれについてNTT・KDDI・SoftBank・emobileの企業数を引く
3. 都道府県ごとに47で割る

# データ③：MVNO数（実データ→推定）



# 実証フレームワーク：概要

- 2市場モデル：
  - モバイルデータ通信サービス  $m = 0, 1, \dots, M$ 
    - $m = 0$ ：「モバイルデータサービスを利用しない」
  - 固定ブロードバンド通信サービス  $b = 1, \dots, B$
- 消費モデル：
  - 消費者が、 $(m, b)$ の組み合わせを選択
- 価格競争モデル：
  - 既存企業 ( $f = \text{NTT} \cdot \text{KDDI} \cdot \text{SB}$ )が  $m = 1, \dots, M_I, b = 1, \dots, B_I$ を提供
  - 各市場の「フリンジ」 ( $m = M_I + 1, \dots, M, b = B_I + 1, \dots, B$ )は自由参入
  - 仮定：各市場のフリンジは全て対称
  - フリンジの数を  $(n_M, n_B)$ とする

# 実証フレームワーク①：消費者サイド

- 個人 $i$ が $(m, b)$ を選択したときの効用：

$$u_{mbi} = \delta_{mb} + \varepsilon_{mbi},$$

- ここで、

- $\delta_{mb} = v_{mb} - \alpha(P_m^M + P_b^B - D_{mb})$ ： $(m, b)$ の平均的効用
- $v_{mb} = v_m^M + v_b^B + \Delta v_{mb}$ ： $(m, b)$ の平均的価値
- $P_m^M + P_b^B - D_{mb}$ ：個別料金とバンドル割
- $\varepsilon_{mbi}$ ：各個人 $i$ の $(m, b)$ に対する好み(多項ロジット分布に従う)

# 実証フレームワーク①：消費者サイド

- 各個人が組み合わせ $(m, b)$ を選ぶ確率：

$$s_{mb} = \frac{\exp(\delta_{mb})}{\sum_{m', b'} \exp(\delta_{m' b'})}$$

- 企業 $f$ の利潤：

$$\begin{aligned} \Pi^f = & \sum_{m \in M_f} s_m^M (P_m^M - c_m^M) - \sum_{b \in B_f} s_b^B (P_b^B - c_b^B) \\ & - \sum_{m \in M_f, b \in B_m} s_{mb} (D_{mb} - \Delta_{mb}) \end{aligned}$$

# 実証フレームワーク②：企業サイド

- 各既存企業 $f$ は利潤 $\pi^f$ を最大化するように
  - モバイルデータ価格： $P_m^M$
  - 固定データ価格： $P_b^B$
  - バンドル割： $D_{mb}$   
を設定すると想定する。
- 各市場のフリンジは
  - 参入後利潤： $(\pi_E^M, \pi_E^B)$
  - 参入費用： $(k_M, k_B)$   
が一致する水準まで参入

# 実証フレームワーク③：追加の仮定

1. 市場は「年・都道府県・家の種類」レベル
2. 市場間は独立：
  - ・ダイナミックな競争を無視
  - ・リッチな消費者パネルがあれば拡張可能性
3. 接続料・卸売収入は無視
  - ・接続・卸の細かい取引データがないため&分析の単純化
4. 企業の設備投資は無視
  - ・ひとまず価格競争に着目

# 実証フレームワーク④：理論的結果

「既存事業者の総補完性（フリンジ比）」というものを、

$$\Gamma = \sum_{m=0,1,\dots,M_I, b=1,\dots,B_I} [\exp(\Delta v_{mb} + \alpha D_{mb}) - 1] \exp \left( \begin{array}{l} v_m^M - v_E^M - \alpha(P_m^M - P_E^M) \\ + v_b^B - v_E^B - \alpha(P_b^B - P_E^B) \end{array} \right)$$

と定義する。

1. フリンジ自由参入下の消費者厚生は、 $\Gamma$ の増加により減少する。
2. 既存企業が自社プランの組み合わせ全てにバンドル割を提供できる場合、バンドル価格競争を解くことが可能。
  - 一般的には非常に難しい



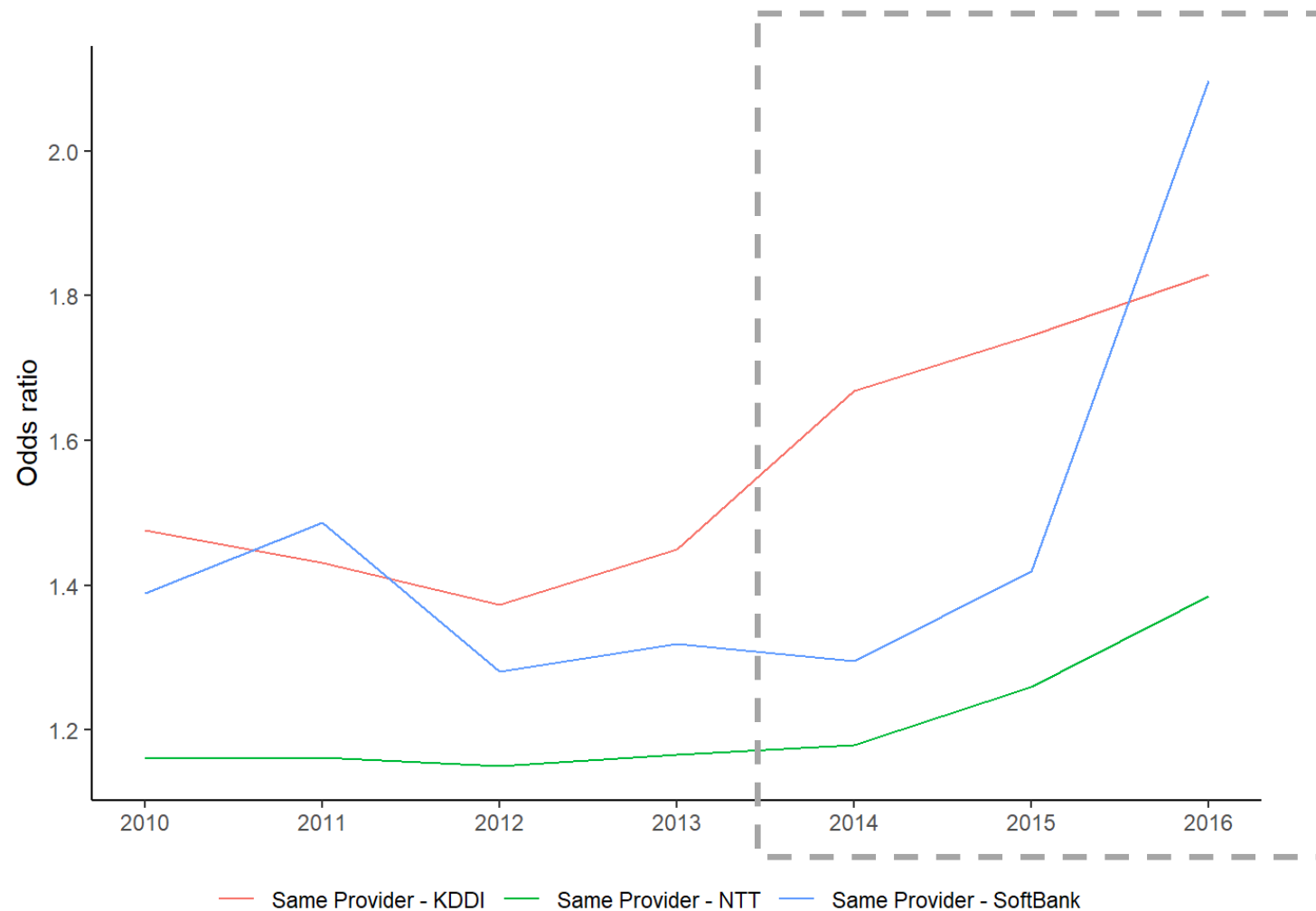
# データ：理論的結果との関係

縦軸：

$$\frac{S_f}{S_f^M \times S_f^B}$$

- $S_f$  :  $(m, b)$ 共に各社 $f$ の確率
- $S_f^M$  : 各社 $M$ のシェア
- $S_f^B$  : 各社 $B$ のシェア

補完性の増大の可能性を示唆



# 実証フレームワーク⑤：実証分析

- 実証分析①：

- $v_m^M = \beta_M' X_m^M + \xi_m^M,$

- $v_b^B = \beta_B' X_b^B + \xi_b^B,$

- $\Delta v_{mb} = \gamma X_{mb} + \xi_{mb}$

として、サーヴェイ調査データを用いて $(\alpha, \beta_M, \beta_B, \gamma)$ を最尤推定

- 実証分析②：

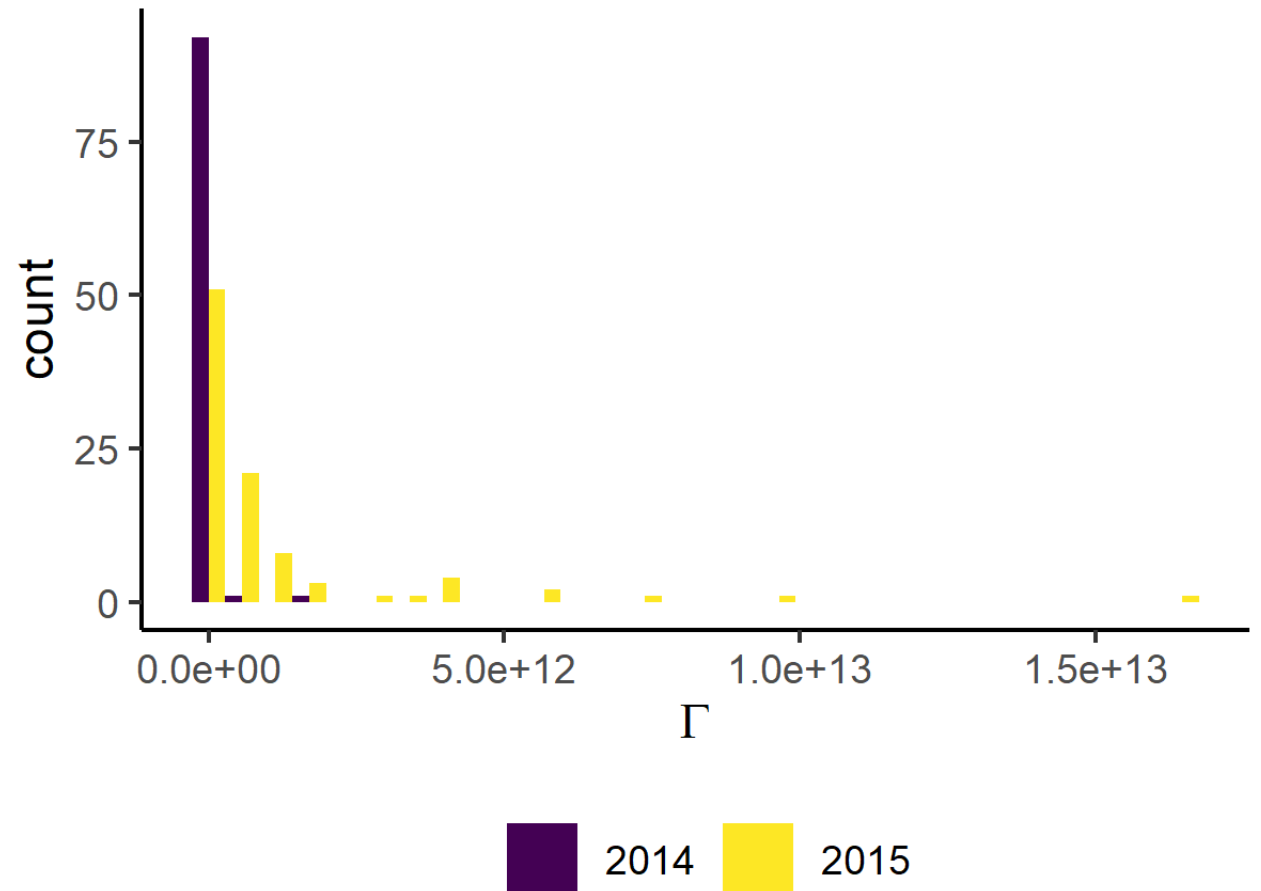
1. 実証分析①のパラメータを用いて市場シェアを予測

2. 市場シェアの予測値を用いて、需要&供給パラメータ（再）推定

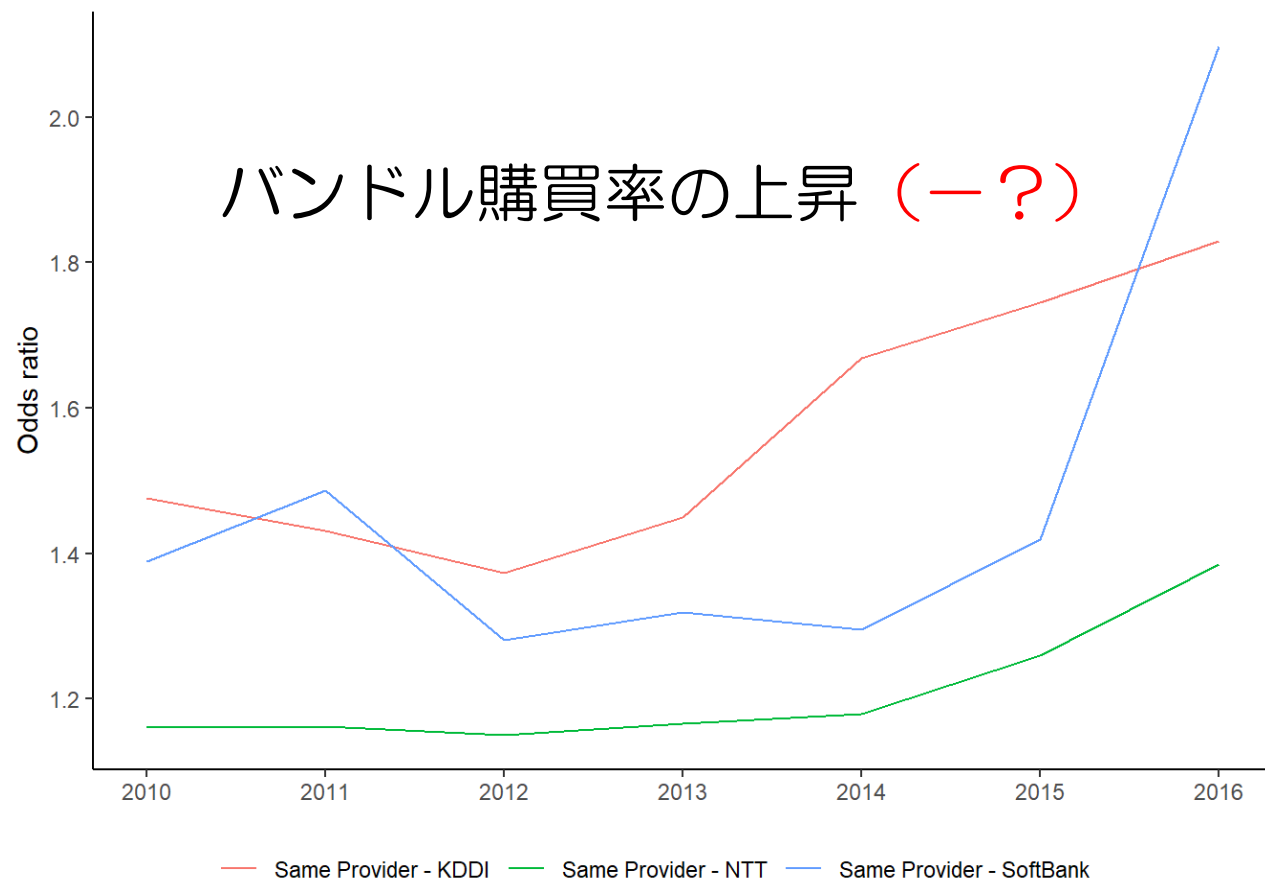
- BLPと呼ばれる手法を拡張

# 実証結果： $\Gamma$ の推定値

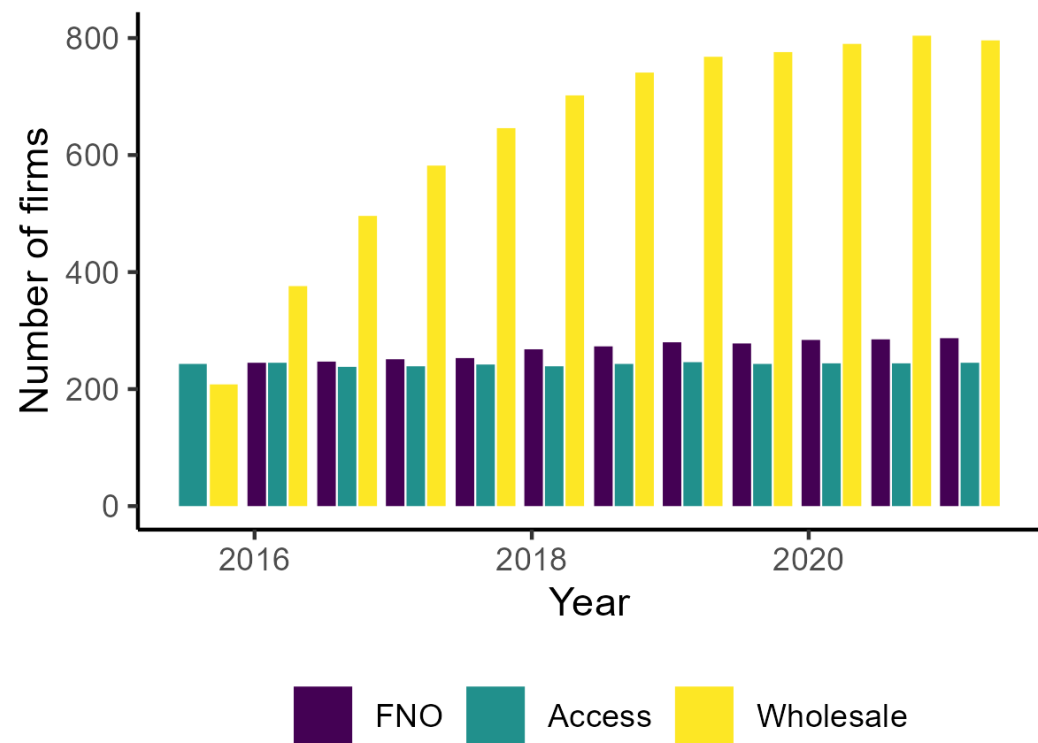
- 2014年→2015年で上昇
- $\Gamma$ 上昇の理由：
  - NTTのバンドル割導入？
  - その他技術的要因
- TBC：反実仮想
  - 2014年にバンドル割が可能
  - $\Gamma$ はどうか？



# 政策的含意：卸とバンドル割の同時開始



卸による参入の増加 (+)



# 留意点

- 今回の実証分析の推定値は今後変わる可能性あり
- 推定値の変更によって分析の解釈も変更する可能性あり