

両面市場モデルによる携帯電話コンテンツ配信プラットフォームの価格構造の分析

黒田 敏史

要 約

本論文では、携帯電話事業者によるコンテンツ配信プラットフォームを、携帯電話利用者と、携帯電話コンテンツ事業者の間に間接ネットワーク効果が働く両面市場として分析する。構造モデルの推定結果より、携帯電話コンテンツプラットフォームでは、加入者市場における高いマージンと、加入者のコンテンツ数への強い選好により、加入者がコンテンツ事業者を補助するような価格移転が行われている事が明らかになった。また、携帯電話市場における競争促進政策導入は、市場の両面性を通じた構造の変化をもたらすが、依然として厚生を高めうる事が明らかになった。

1. はじめに

本論文では、日本の携帯電話コンテンツ市場を、Rochet and Tirole (2003), Armstrong (2006) に代表される両面市場として捉え、その競争と価格構造の分析を行う。両面市場とは、顧客が2つのグループ A と B に分割され、両グループ間で行われる相互作用の量が、2つのグループそれぞれに課される料金の合計 $p = p^A + p^B$ のみに依存するのではなく、 p を一定のまま p^A と p^B の増減させた場合に相互作用の量が増減するような市場の事である。このとき、両顧客の仲介を行うプラットフォーム事業者が顧客グループ A に対して課す最適な料金は、顧客グループ A の需要と顧客グループ A に対して財を供給する費用のみによって定まるのではなく、顧客グループ B の需要や顧客グループ B に対して財を供給する費用をも考慮して定まることになる。

両面市場におけるこのような性質は、企業が両グループに対して財を提供しており、両グループが相互作用を行うためにグループ A に対して提供する財と、グループ B に対して提供する財の間に、同一企業の財の間のみで働く間接ネットワーク効果が存在している事によって生じると考えることができる。つまり、両面市場モデルは多製品価格モデルと間接ネットワーク効果モデルを統合したモデルであるとも言えよう。

両面市場の具体例と、その価格移転の例として、Rochet and Tirole (2003) は以下のよう

表1 両面市場の例

財	補助される側	補助する側
ビデオゲーム オペレーティングシステム	(a) ソフトウェア産業 消費者 (ゲーム機)	ソフト開発者 顧客
	アプリケーション開発者	
新聞	(b) ポータル・メディア産業 読者	広告主
クレジットカード	(c) 決済システム産業 カード保有者	商店
インターネット	(d) 他の産業 ウェブサイト	ダイアルアップ利用者

なものを挙げている。

プラットフォームに属する顧客グループ間の間接ネットワーク効果についての実証分析を行った論文として、米国の電話帳の読者と広告主の間の間接ネットワーク効果を推定した Rysman (2004)、米国のゲーム機とゲーム開発者の間の間接ネットワーク効果を推定した Clements and Ohashi (2005)、日本のブロードバンドインターネット接続サービスとコンテンツサービスの間接ネットワーク効果を推定した黒田 (2009)、携帯電話の加入者とコンテンツ事業者の間の間接ネットワーク効果を推定した黒田 (2010) 等が存在する。また、間接ネットワーク効果を通じた価格の移転を分析した論文には、ドイツの雑誌における読者と広告主の価格移転を分析した Kaiser and Wright (2006)、イタリアの新聞の読者と広告主との間の価格移転を分析した Argentesi and Filistrucchi (2007)、日本の固定ブロードバンド利用者と携帯インターネット利用者との間の価格移転を分析した Ida and Kuroda (2009) が存在している。Kaiser and Wright (2006) は Armstrong (2006) のホテリング型の複占モデルを2大雑誌社の競争に適応している。分析結果から、雑誌社は読者に雑誌を販売するための限界費用を下回る価格で雑誌を販売しており、その分の収入を広告主からの高いマージンで賄っている事が明らかになっている。また、Argentesi and Filistrucchi (2007) は製品差別化された財市場におけるベルトラン価格競争を両面市場に拡張したモデルの利潤最大化の一階条件を求め、両顧客の需要関数の構造パラメータを推定する事を通じて価格移転構造を分析し、イタリアの新聞市場は新聞社間で共同利潤最大化行動がとられている可能性が高いことを明らかにしている。Ida and Kuroda (2009) でも同様の製品差別化されたベルトラン型競争モデルによって、NTTグループとソフトバンクグループは相対的に高い市場支配力を持つ固定ブロードバンドのマージンを利用して携帯電話を値引きするのが最適な価格構造であり、KDDIグループは相対的に高い市場支配力を持つ携帯電話でのマージンを利用して固定ブロードバンドを値引きするのが最適な価格付けとなる事を明らかにしている。

これら先行研究では、両市場における財の需要量と価格が観察されており、両顧客の需要

関数を同時程式として推定する事で、需要の価格弾力性と間接ネットワーク効果を推定している。しかし、本研究の題材となる携帯電話の場合、コンテンツ事業者が携帯電話事業者に対して支払う価格が非公表であるため、コンテンツ事業者のプラットフォーム加入需要を推定して価格移転を分析することができない。そこで、本論文ではコンテンツ事業者の参入・退出を考慮した長期均衡モデルを用いて加入者とコンテンツ事業者の間接ネットワーク効果を推定し、モデルから予測されるコンテンツ事業者の支払額を用いて、携帯電話コンテンツ配信プラットフォームの価格構造を明らかにする。

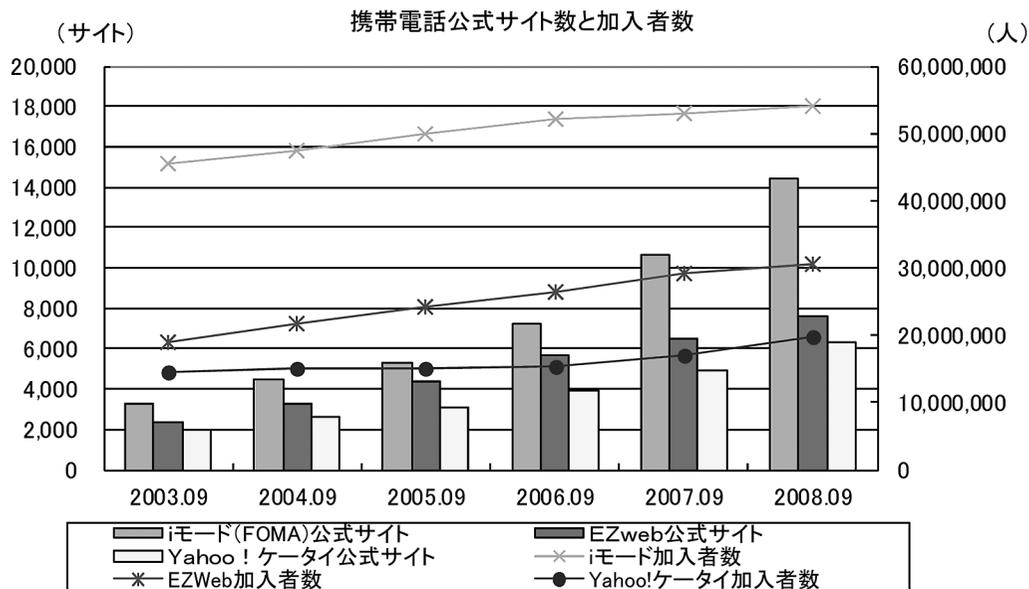
また、本論文では、未だ理解が不十分であり、実証的な研究が行われていない、両面市場における競争促進政策の効果について検討する。Rochet and Tirole (2008) は、決済市場のような両面性を有する市場では、一面での規制が他面に影響を与えるため、規制には慎重であるべきであると指摘している。Armstrong and Wright (2009) は、ある市場において行われた規制が、対となる市場に与える効果を Waterbed effect と呼び、一面のみを見た競争促進政策が必ずしも期待されたような効果をもたらさない事を指摘している。本論文ではモバイルナンバーポータビリティ (MNP) の導入が携帯電話向けコンテンツ配信プラットフォームにおいて Waterbed effect を生じさせた可能性を検証する。

本論文の構成は以下の通りである。まず 2 節で携帯電話コンテンツ配信プラットフォームの構造について述べ、続いて 3 節で加入者とコンテンツ事業者のプラットフォーム加入行動に基づいた、両面性を考慮した企業の利潤最大化行動を述べる。4 節では、加入者行動とコンテンツ事業者行動を推定するために用いたデータと推定手法について述べる。5 節では推定結果から加入者からコンテンツ事業者への移転が行われている事について述べ、6 節では市場の両面性が競争政策に与えるインプリケーションを述べる。

2. 日本の携帯電話コンテンツ配信プラットフォームの構造

日本の携帯電話向けのコンテンツ配信プラットフォームは、携帯電話事業者が自らの加入者に対して、コンテンツ事業者がコンテンツを販売するための取引の仲介を行うプラットフォームサービスを提供している。携帯電話事業者の収入は加入者からの携帯電話利用料金による収入と、コンテンツ事業者から得る課金代行手数料による収入がある。携帯電話事業者の提供する課金代行サービスとは、加入者が携帯電話向けのコンテンツをコンテンツ事業者から購入する際に、携帯電話事業者が加入者から携帯電話利用料を徴収する際に、コンテンツ事業者への支払も合わせて徴収するサービスのことである。このサービスの存在により、コンテンツ事業者は加入者に課金を行うための取引費用を節約することができる¹⁾。他方、このサービスを利用するためには携帯電話事業者により「公式サイト」としての認定を受ける必要がある²⁾。

図1 携帯電話コンテンツ配信プラットフォームの加入の推移



携帯電話事業者は加入者とコンテンツ事業者の間の取引が活性化することで加入者から得られる通信料収入、コンテンツ事業者から得られる決済代行手数料収入の増加が見込まれるため、取引量が増加するような環境を整えてきた。日本における携帯電話コンテンツ配信プラットフォームの先駆けとなったのは、NTTドコモが1999年2月に開始した「iモード」である。サービス開始時点の「iモード」にコンテンツを提供するコンテンツ事業者はわずか67社であり、その表現能力もモノクロ2階調の画面に表示される48文字という制約が課されていた。しかし、この制約にもかかわらず「iモード」はサービス開始後5ヶ月で100万のユーザを獲得し、19ヶ月後の2000年9月には1,000万のユーザを突破する大ヒットサービスとなった。2008年9月末時点における「iモード」契約数は4,807万契約、公式サイト数は14,470サイトとなっている。NTTドコモに続き、4月にはKDDIが「EZWeb」を、12月にJ-Phone（現ソフトバンクモバイル）は「J-スカイ」（現Yahoo!ケータイ）を開始している。図1は各携帯電話事業者の加入者数とコンテンツ配信プラットフォーム加入者数、各携帯電話向けの公式サイト数の推移である。

一方、Nielsen Mobile（2008）によれば、諸外国における携帯電話からのインターネット利用率は欧米で7～15%程度、アジア諸国ではそれ以下の利用率となっており、日本以外の国では携帯電話向けコンテンツ配信プラットフォームは殆ど普及していない。日本において、携帯電話向けコンテンツ配信プラットフォームが普及したのは、携帯電話事業者がプラット

フォーム事業者として加入者とコンテンツ事業者の仲介を促進するために、コンテンツに対応した端末の開発、端末販売奨励金による新機能を備えた端末の販売促進、公式サイトのメニューリストの提供、決済代行サービスの提供、cHTML や cMIDI 等の技術標準の策定、ネットワークのアップグレードと歩調を合わせた大容量コンテンツの配信、定額制のデータ通信料金の採用等を行ってきたためである³⁾。このような携帯電話事業者の取り組みは垂直統合型ビジネスモデルと呼ばれ、日本の携帯電話事業者に固有のものとしてしている。

両面市場モデルによれば、このようなプラットフォームは、プラットフォームの所有者が両面の顧客に対してサービスを提供することで顧客間のネットワーク外部性を内部化し、価格弾力性とネットワーク効果の強さに応じた価格の移転を行う事で、取引量を増加させることができる。このとき、加入者への料金はデータ通信料金・基本料金の料金メニューが公表されているため観察可能であるのに対し、決済代行手数料については NTT ドコモが「iモード」開始時点で手数料水準を 9% と公表していた事を除いて、その後も 9% という水準を維持しているのか、相対契約による差等があるのか等については非公開としている。また、KDDI やソフトバンクモバイルに関してはこれまで決済代行手数料の水準を一切明らかにしておらず、価格と数量を利用した需要関数の推定を行う事はできない。そこで次節では、加入者の需要関数と、コンテンツ事業者の参入・退出行動からなるモデルを用いて、日本の携帯電話向けコンテンツ配信プラットフォーム市場の両面性の分析を行うモデルを構築する。

3. 加入者とコンテンツ事業者のプラットフォーム加入行動

本論文で採用する加入者のプラットフォーム加入需要選択は、黒田 (2010) のモデルを携帯電話加入行動とコンテンツ配信プラットフォームの加入行動を分けて分析するよう拡張したモデルとなる。

まず、プラットフォーム事業者の利潤は、加入者から得られる利潤と、コンテンツ事業者から得られる利潤の和であるから、

$$\pi_j = (p_{aj} - f_{aj}) H s_j(\mathbf{p}_a, \mathbf{N}) + (R t_j - f_{cj}) N_j(t_j, H s_j) \quad (1)$$

となる。(1) 式の第一項は、携帯電話事業者が加入者から得る利潤である。 p_{aj} は加入者がプラットフォーム j に対して支払う加入料金、 f_{aj} はユーザがプラットフォーム j に加入することで生じる限界費用、 H は人口であり、人口に占める加入率 $s_j(\mathbf{p}_a, \mathbf{N})$ との積によりプラットフォーム加入者数を表す。プラットフォーム加入率は各プラットフォームの加入料金からなる価格ベクトル \mathbf{p}_a 、各プラットフォームのコンテンツ事業者数からなるベクトル \mathbf{N} の関数である。(1) 式の第 2 項は携帯電話事業者がコンテンツ事業者から得る利潤である。 R はコンテンツ事業者の売り上げ、 t_j はプラットフォーム j の決済代行手数料水準、 f_{cj} はコンテンツ事

業者1社がプラットフォームに属することに夜限界費用、 $N_j(t_j, Hs_j)$ はプラットフォーム j のコンテンツ事業者数であり、コンテンツ事業者数は決済代行手数料水準とプラットフォーム加入者数に依存する。

このとき、価格競争による利潤最大化の一階条件は、

$$\begin{cases} p_{aj} - f_a = \left(-s_j / \frac{\partial s_j}{\partial p_{aj}} + RN_j \frac{\partial N_j}{\partial Hs_j} / \frac{\partial N_j}{\partial t_j} \right) / \left(1 - H \frac{\partial s_j}{\partial N_j} \frac{\partial N_j}{\partial Hs_j} \right) \\ t_j R - f_c = \left(-RN_j / \frac{\partial N_j}{\partial t_j} + Hs_j \frac{\partial s_j}{\partial N_j} / \frac{\partial s_j}{\partial p_{aj}} \right) / \left(1 - H \frac{\partial s_j}{\partial N_j} \frac{\partial N_j}{\partial Hs_j} \right) \end{cases} \quad (2)$$

となる。(2) 式の分子の第一項は市場支配力によるマークアップを表し、第2項はネットワーク効果による値引きを表す。分母はそれらマークアップの水準がネットワーク効果によって受ける規模を表している。

この利潤最大化条件から企業の価格移転構造を分析するためには、加入者の価格限界効果、加入者のネットワーク効果限界効果、コンテンツ事業者の手数料限界効果、コンテンツ事業者のネットワーク効果限界効果と、数量、価格の情報があればよい。しかし、先述の通り、コンテンツ事業者の決済代行手数料は情報が限られているため、コンテンツ事業者の手数料弾力性を直接推定する事ができない。そこで、以下のようなモデルにより、コンテンツ事業者の市場への参入・退出行動を用いて手数料と事業者数の関係を求める。

まず、プラットフォーム j に加入する消費者がコンテンツから得られる部分効用（下位効用）を X_j とおく。このとき、コンテンツ i の価格を p_{ci} 、コンテンツ i の消費量を x_i 、コンテンツ間の代替性を ρ ($0 < \rho < 1$)、プラットフォーム j において提供されているコンテンツ数を N_j 、消費者のコンテンツへの支出額を EX とおく。EX を所与としてコンテンツから得られる効用を最大化する問題を考える。

$$\begin{aligned} \max X_j &= \left[\sum_{i=1}^{N_j} x_i^\rho \right]^{\frac{1}{\rho}} \\ \text{s.t. } EX &= \sum_{i=1}^{N_j} p_{ci} x_i \end{aligned} \quad (3)$$

効用最大化の1階条件より一人あたりのコンテンツ i の消費量（需要関数）は、コンテンツの価格指数を $P_X = \left(\sum_{N_j} p_{ci}^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right)^{\frac{\rho-1}{\rho}}$ とおくと、

$$x_i = p_{ci}^{\frac{1}{\rho-1}} P_X^{\frac{-\rho}{\rho-1}} EX \quad (4)$$

となる。また、コンテンツの対称性を仮定し、均衡における全てのコンテンツの価格と数量

が等しい ($p_{ci}=p_c, x_i=x$) とする。

次に、各コンテンツ事業者は 1つのコンテンツを作成し、通信事業者へコンテンツ売り上げの一定割合 t を手数料として支払うとする。あるコンテンツの制作には固定費用 f と 1 単位辺りの費用 m がかかるとし、自由参入条件下では利潤が 0 になるまで参入が起こる。均衡ではプラットフォーム j に加入する消費者数が n_j のときの総需要額とコンテンツ事業者の総費用が均等化するため、均衡参入数は、

$$N_j^* = \frac{(1-t)}{f} (1-\rho) EX n_j \quad (5)$$

となり、加入者数、補助金、コンテンツへの支出の増加関数、手数料、固定費の減少関数となる。このとき、手数料、コンテンツ事業者の固定費、消費者のコンテンツへの支出は観察することができないため、 $\beta_{n_j} = (1-t)(1-\rho)EX/f$ とおくと、

$$N_j^* = \beta_{n_j} n_j \quad (6)$$

となる。以下では (6) 式をコンテンツ参入方程式と呼ぶ。 β_{n_j} は間接ネットワーク効果の強さを表す係数であり、消費者の効用関数の形状が一定であったとしても、補助金や手数料水準によって係数に変化することになる。このとき、プラットフォーム j とプラットフォーム k のコンテンツ参入方程式の計数の比をとると、

$$\frac{\beta_{n_j}}{\beta_{n_k}} = \frac{(1-t_j)(1-\rho)EX}{f} \frac{f}{(1-t_k)(1-\rho)EX} \quad (7)$$

となり、プラットフォーム間で消費者が同質であり、コンテンツ作成のための固定費水準が等しいのであれば、

$$t_k = 1 - (1-t_j) \frac{\beta_k}{\beta_j} \quad (8)$$

となる。従って、各期における事業者毎の加入者数と公式サイト数を観察することができれば、NTT ドコモの「i モード」サービス開始当初の決済手数料 9% を用いる事で、他事業者や異時点における手数料を推定することができる。

次に、加入者のプラットフォーム加入選択を推定するため、(3) 式と (4) 式から、消費者がコンテンツから得る効用は、

$$X_j = (N_j x^\rho)^{\frac{1}{\rho}} = N_j^{\frac{1}{\rho}} x = N_j^{\frac{1}{\rho}} p_c^{\rho-1} P_X^{-\frac{\rho}{\rho-1}} E_X = N_j^{\frac{1}{\rho}} p_c^{-1} EX \quad (9)$$

となる。従って、消費者がコンテンツから得る効用は、コンテンツ数の非線形単調増加となり、消費者はコンテンツ数の増加により効用が増加する、つまり消費者行動には間接ネットワーク効果が存在する事になる。

消費者 i はコンテンツから得られる効用の対数とプラットフォーム加入の際に支払う料金

を考慮して加入するプラットフォームを選択すると仮定し、プラットフォーム j に加入することによって得られる効用

$$U_{ij} = V_i + \varepsilon_{ij} \quad (10)$$

を最大にするプラットフォームを選択すると仮定する。 V は効用のうちコンテンツから得る効用、並びに加入料金による部分 $f(p_{aj}, N_j)$ 、分析者には観察できないが加入者には観察可能な誤差項 ξ_j からなるとすると、

$$U_{ij} = f(p_{aj}, N_j) + \xi_j + \varepsilon_{ij} \quad (11)$$

となる。ここで、 ε_{ij} は分析者に観察不可能な消費者の属性であり、選択肢間で独立で同一の極値分布であるとする。このとき、消費者 i が選択肢 j を選ぶ確率 P_{ij} は Logit モデルの

$$P_{ij} = \frac{\exp(V_j)}{\sum_k \exp(V_k)} \quad (12)$$

となる。推定は集計データを用いるため、Berry (1994) に従い (12) 式の両辺に対数を取り、

$$\log(P_{ij}) - \log(P_{i0}) = V_j + \xi_j \quad (13)$$

を得る。 P_{i0} は未加入の確率である。以下では (13) 式を携帯電話加入需要方程式と呼ぶ。

従って、携帯電話によるコンテンツ配信プラットフォームの両面性を分析するためには、(6) 式と (13) 式からなる構造方程式を推定すればよい。次節では推定に用いたデータと推定方法について述べる。

4. 推定の手法とデータ

推定を行うにあたって、加入者は携帯電話コンテンツ配信プラットフォームを提供する NTT ドコモ、KDDI、ソフトバンクモバイルのいずれか 1 者のプラットフォームに加入するか、これら 3 事業者のコンテンツ配信プラットフォームを備えない携帯電話サービスに加入するか、携帯電話に加入しない、のいずれかの選択肢をとるとする。加入者の加入需要を表す (13) 式はプラットフォーム加入料金、コンテンツ数の非線形関数であるため、まず料金、コンテンツ数に線形、対数、2 次項を用いたモデルをそれぞれ推定し、当てはまりの良さをを用いてモデルの関数型の選択を行う。

Logit モデルは、分析者に観察されない誤差項に IID の極値分布を仮定しているため、得られる交差弾力性が選択肢間で等しくなる事が知られている。しかし、消費者がコンテンツ配信プラットフォームに対して観察できない選好を有している場合、コンテンツ配信プラットフォームのある選択肢間の効用に相関が生じ、IID の仮定は不適切となる。そこで、未加

入のみが独立している場合、コンテンツ配信プラットフォームとコンテンツ配信プラットフォーム無しの携帯電話の選択肢グループの中で相関がある場合、同一の事業者の選択肢グループの中で相関がある場合それぞれの入れ子ロジットモデルを推定し、同様に当てはまりの良さをを用いてモデルの選択を行う⁴⁾。

さらに、MNP) の導入により加入需要の価格弾力性が変化したか、対となるコンテンツ事業者側へは影響があったか否かの検証も行う。いずれも推定量は 3SLS を用いる。

分析に利用したデータは各種公表統計によって得られた 2002 年 4 月から 2008 年 9 月末までのデータである。分析の対象とした事業者は、NTT ドコモ、KDDI (au ブランドと Tu-Ka ブランドの合計)、ソフトバンクモバイルである。ソフトバンクモバイルは前身である J-Phone、Vodafone と同一の事業者として取り扱った。また、2007 年に参入したイー・モバイルは観察可能な期間が短く、シェアも僅かであるため除外することとした。事業者のシェアは、電気通信事業者協会 (TCA) が毎月公開する加入者数のデータを用いた。料金は事業者の公表する月次の加入者一人あたりの売り上げ (ARPU : Average Revenue Per User) を用

表 2 データの定義と出典

携帯電話加入需要方程式	定 義	出 展	操作変数	出 典
被説明変数				
加入率	事業者毎の加入数を人口で除して作成	TCA/ 人口推計		
説明変数				
料金	ARPU (月間一人あたり売り上げ) を利用、ネット接続未利用者は音声のみの ARPU を利用	各社 IR	マイライン登録者数 (グループ企業の毎月の契約者数を利用)	マイライン事業者協議会
公式サイト数	各社公式サイト数 (ドコモは FOMA+MOVA 向けを加入者数で加重平均)	各社 IR/ 総務省	可処分所得	家計調査
グループ内シェア			ブロードバンド加入者数	総務省
コンテンツ参入方程式				
被説明変数				
公式サイト数	各社公式サイト数 (ドコモは FOMA+MOVA 向けを加入者数で加重平均)	各社 IR		
説明変数				
携帯電話加入数	事業者毎の加入数	TCA	着信接続料金 (事業者毎の毎年のデータを利用)	総務省資料

両面市場モデルによる携帯電話コンテンツ配信プラットフォームの価格構造の分析

表 3 記述統計（平均・分散・最大・最小）

変数	平均	分散	最小	最大
選択確率	0.118515	0.117972	0.0137817	0.379988
料金（円）	5521.07	1398.52	2005.96	8157.63
コンテンツ（数）	2470.39	3321.94	0	15560.1
着信接続料金（円）	43.962	5.0342	31.5482	52.4324
マイライン登録率	0.274658	0.2729	0.0332703	0.715006
可処分所得（円）	288679	29969.5	238548	374797
ブロードバンド加入者数（万）	2040.35	795.019	373.92	3031.22
MNP ダミー	0.391304	0.488574	0	1

表 4 記述統計（選択肢毎の加入率、シェア、料金、コンテンツ数）

	加入率	シェア	料金	コンテンツ数
NTT（通話のみ）	0.0609	0.1072	3855	0
KDDI（通話のみ）	0.0455	0.0763	3887	0
SoftBank（通話のみ）	0.0227	0.0375	3830	0
NTT	0.3280	0.4826	6088	6065
KDDI	0.1505	0.2113	6815	4625
SoftBank	0.1112	0.1449	4857	4826

い、コンテンツ数は各携帯電話事業者の公表する公式サイト数を用いた。

以下の表 2 は推定に用いたデータの定義と出典、表 3, 4, 5 は記述統計である。

5. 推定結果による価格構造の分析

まず、関数型の選択においては、料金・コンテンツ数共に対数を用いたモデルの当てはまりが最もよかった。以下では料金・コンテンツに対数を用いたモデルを用いる。表 6 は、各入れ子の推定結果である。

いずれの入れ子を用いたモデルであっても、料金は負で有意な結果が得られているほか、NTT ドコモ、KDDI のコンテンツ数も有意な正の係数となっている。しかし、ソフトバンクにおいてはコンテンツによるネットワーク効果が与える影響はいずれのモデルにおいても有意となっていない。また、コンテンツの増加による間接ネットワーク効果の大きさは KDDI が最も大きく、ついで NTT ドコモという順になっている。これは、NTT ドコモが携帯電話のコンテンツ配信プラットフォームの構築で主導的役割を果たしてきたことや、KDDI が高速データ通信やパケット定額制をいち早く導入し、大容量コンテンツを売りにした加入者獲得戦略を行ってきた事、ソフトバンクは 2006 年までのボーダフォン時代のプラットフォームへの取り組みが国際展開を重視したものであり、日本市場での他事業者のコンテンツ事業に

表 5 記述統計 (相関行列)

	選択確率	料金	コンテンツ	着信接続 料金	マイライン 登録率	可処分所得	ブロード バンド	MNP
選択確率	1	0.58809	0.8372	-0.39781	0.49178	-0.00054	0.10537	0.08543
料金 (円)	0.58809	1	0.3775	0.30536	0.23445	0.01019	-0.60914	-0.53761
コンテンツ (数)	0.8372	0.3775	1	-0.42211	0.21978	-0.01893	0.3433	0.33084
着信接続料金 (円)	-0.39781	0.30536	-0.42211	1	-0.63115	0.0352	-0.69857	-0.57266
マイライン登録率	0.49178	0.23445	0.21978	-0.63115	1	0.00318	-0.02013	-0.02356
可処分所得 (円)	-0.00054	0.01019	-0.01893	0.0352	0.00318	1	0.00889	0.03599
ブロードバンド加入者数 (万)	0.10537	-0.60914	0.3433	-0.69857	-0.02013	0.00889	1	0.76744
MNP デミ	0.08543	-0.53761	0.33084	-0.57266	-0.02356	0.03599	0.76744	1

表6 推定結果（入れ子の選択）

加入選択方程式	MNL			入れ子1 (未加入, 加入)			入れ子2 (未加入, NTT, KDDI, SB)			入れ子3 (未加入, コンテンツ無し, コンテンツ有り)		
	決定係数	係数	t 統計量	決定係数	係数	t 統計量	決定係数	係数	t 統計量	決定係数	係数	t 統計量
自由度修正済み決定係数	0.9835123	0.9959304	16.65	0.9958398	0.9954593	29.085	0.9954593	0.986175	27.554	0.986175	15.597	
NTT 定数項 (通話のみ)	11.67716400	12.65938810	16.477	12.65938810	11.96814650	28.809	11.96814650	10.36193270	26.692	10.36193270	16.74	
KDDI 定数項 (通話のみ)	11.57179180	12.62065940	15.352	12.62065940	11.57187950	26.635	11.57187950	10.65919930	25.285	10.65919930	17.019	
SoftBank 定数項 (通話のみ)	10.53132590	11.94128130	3.283	11.94128130	10.71262620	-2.47	10.71262620	0.23464882	-2.315	0.23464882	0.364	
NTT 定数項	2.01379563	-1.33656987	-5.674	-1.33656987	-1.20758046	1.468	-1.20758046	-4.28348863	-0.18	-4.28348863	0.033	
KDDI 定数項	-2.78283264	-3.96498557	-19.28	-3.96498557	-5.54510791	-31.731	-5.54510791	-1.28213182	-28.519	-1.28213182	-13.435	
SoftBank 定数項	-0.47539382	2.27162955	0.855	2.27162955	0.34075684	6.832	0.34075684	0.13576556	6.671	0.13576556	2.223	
料金	-1.59292952	-1.55819032	9.684	-1.55819032	0.61981621	18.388	0.61981621	0.55743689	17.34	0.55743689	11.376	
コンテンツ数	0.05805087	0.34075684	1.059	0.34075684	0.20324587	-0.514	0.20324587	0.01621063	1.099	0.01621063	0.061	
NTT	0.54607606	0.47912250	6.975	0.47912250	0.49696213	7.099	0.49696213	0.59754789	7.099	0.59754789	4.929	
KDDI	0.31528640	0.1086382	0.1086382	0.1047305	0.1047305	0.1086382	0.1047305	0.1086382	0.1047305	0.1086382	0.1047305	
SoftBank	0.31528640	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	
誤差項の相関	0.31528640	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	
コンテンツ数方程式	0.1086382	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	
決定係数	0.1086382	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	
自由度修正済み決定係数	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	0.1047305	
NTT 加入者数	0.00004552	0.00004552	14.462	0.00004552	0.00004552	14.462	0.00004552	0.00004552	14.462	0.00004552	14.462	
KDDI 加入者数	0.00006380	0.00006380	10.131	0.00006380	0.00006380	10.131	0.00006380	0.00006380	10.131	0.00006380	10.131	
SoftBank 加入者数	0.00006651	0.00006651	5.655	0.00006651	0.00006651	5.655	0.00006651	0.00006651	5.655	0.00006651	5.655	

表7 推定結果 (MNPの効果)

加入選択方程式	基本モデル		加入需要への影響		コンテンツ数への影響		両方への影響	
	係数	t統計量	係数	t統計量	係数	t統計量	係数	t統計量
決定係数	0.9959304		0.9953601		0.9959759		0.9954601	
自由度修正済み決定係数	0.9958398		0.9952462		0.9958862		0.9953486	
NTT定数項 (通話のみ)	11.67716400	16.65	12.65938810	29.085	11.96814650	27.554	10.36193270	15.597
KDDI定数項 (通話のみ)	11.57179180	16.477	12.62065940	28.809	11.57187950	26.692	10.65919930	16.74
SoftBank定数項 (通話のみ)	10.53132590	15.352	11.94128130	26.635	10.71262620	25.285	10.19440440	17.019
NTT定数項	2.01379563	3.283	-1.33656987	-2.47	-1.20758046	-2.315	0.23464882	0.364
KDDI定数項	-2.78283264	-5.674	-3.96498557	-12.342	-5.54510791	-11.911	-4.28348863	-8.176
SoftBank定数項	-0.47539382	-0.188	2.27162955	1.468	-0.28179731	-0.18	0.07332751	0.033
料金	-1.59292952	-19.28	-1.55819032	-31.731	-1.50698495	-28.519	-1.28213182	-13.435
コンテンツ数								
NTT	0.05805087	0.855	0.34075684	6.832	0.32247099	6.671	0.13576556	2.223
KDDI	0.54607606	9.684	0.61981621	18.388	0.80732943	17.34	0.55743689	11.376
SoftBank	0.31528640	1.059	-0.09593292	-0.514	0.20324587	1.099	0.01621063	0.061
誤差項の相関			0.47912250	6.975	0.49696213	7.099	0.59754789	4.929
料金* MNPダミー			0.00284093	1.767			0.00372108	2.314
コンテンツ数方程式								
決定係数	0.1086382		0.1086387		0.1898639		0.1896522	
自由度修正済み決定係数	0.1047373		0.1047378		0.1809417		0.1807277	
NTT加入者数	0.00004552	14.462	0.00004552	14.462	0.00004552	14.462	0.00004552	14.462
KDDI加入者数	0.00006380	10.131	0.00006380	10.131	0.00006380	10.131	0.00006380	10.131
SoftBank加入者数	0.00006651	5.655	0.00006651	5.655	0.00006651	5.655	0.00006651	5.655
MNPダミー*								
NTT加入者数					0.00004552	14.462	0.00004552	14.462
KDDI加入者数					0.00006380	10.131	0.00006380	10.131
SoftBank加入者数					0.00006651	5.655	0.00006651	5.655

表 8 加入需要の価格弾力性

加入需要の価格弾力性	通話のみ			コンテンツプラットフォーム有り		
	NTT	KDDI	SB	NTT	KDDI	SB
NTT (通話のみ)	-2.7762	0.1832	0.0905	1.2207	0.5453	0.3864
KDDI (通話のみ)	0.2525	-2.8455	0.0905	1.2207	0.5453	0.3864
SoftBank (通話のみ)	0.2525	0.1832	-2.9382	1.2207	0.5453	0.3864
NTT	0.2525	0.1832	0.0905	-1.8080	0.5453	0.3864
KDDI	0.2525	0.1832	0.0905	1.2207	-2.4834	0.3864
SoftBank	0.2525	0.1832	0.0905	1.2207	0.5453	-2.6423
未加入	0.0949	0.0709	0.0353	0.5113	0.2346	0.1734

表 9 加入需要のコンテンツ弾力性

加入需要のコンテンツ弾力性	NTT	KDDI	SB
NTT (通話のみ)	-0.2736	-0.2179	0.0229
KDDI (通話のみ)	-0.2736	-0.2179	0.0229
SoftBank (通話のみ)	-0.2736	-0.2179	0.0229
NTT	0.4052	-0.2179	0.0229
KDDI	-0.2736	0.9922	0.0229
SoftBank	-0.2736	-0.2179	-0.1564
未加入	-0.1146	-0.0937	0.0103

比べて常に遅れていた事等から、このような結果になっていると考えられる。

また、MNP の導入によるパラメータの変化は、表 7 の通りである。

MNP 前後のパラメータ変化の有無を F 検定を行ってみたところ、加入者 MNP の導入前後で、加入需要の価格係数には有意な変化が生じておらず、対となる市場におけるコンテンツの加入者弾力性側が変化している事が明らかになった。Klemperer (1987) はスイッチングコストと競争の関係において、スイッチングコストの低下は顧客の流動性を高めるため、企業間の競争を強める効果を持つと結論づけている。しかし、本推定結果からは日本の MNP の導入ではそのような効果が得られていない。他方、コンテンツ事業者の加入者係数は有意に増加している。これは、日本における MNP の導入において、市場の両面性により、ある市場に対して行った介入が、対となる市場での変化を引き起こす Waterbed effect をもたらした可能性を示唆している。この Waterbed effect によるコンテンツ事業者数の増加を消費者にとってのコンテンツに対する支払い意志額⁵⁾ で評価すると、NTT ドコモで ¥847.42 円、KDDI で ¥1,056.44 円に相当する。

以下の表 8 は加入需要の価格弾力性、表 9 は加入需要のコンテンツ弾力性、表 10 はコンテンツの加入需要弾力性である。

同一の事業者内の価格弾力性をコンテンツ配信プラットフォームに加入する加入者と、通

表 10 コンテンツの加入者弾力性

コンテンツの加入者弾力性	
NTTN	0.2734
KDDIN	0.2367
SBN	0.1345

話のみの加入者で比較すると、コンテンツ配信プラットフォーム有りの加入者の方が弾力性が低くなっている。これは、コンテンツ配信によってサービスの製品差別化が行われている事を反映している。また、価格バラシシングに影響を与える両面におけるネットワーク効果の相対的な大きさを比べると、消費者のコンテンツ数弾力性の方が、コンテンツ数の加入者弾力性よりも大きい。

これら推定結果を用いて事業者の価格構造を分析する。ところで、先述のマークアップの式は各プラットフォーム事業者が加入者とコンテンツ事業者に対してそれぞれ1財を提供している場合の利潤最大化問題の解であったが、推定モデルはコンテンツ配信プラットフォームの無い通話のみの加入者の存在も考慮したモデルとなっている。そこで、携帯電話事業者の利潤最大化行動に当該顧客から得られる収入も考慮して利潤最大化を行う場合の一階条件へと問題に若干の変更を加える。前者に添え字1、後者に添え字0をつけて記すと、利潤最大化の一階条件より、マークアップが満たすべき条件は、

$$p_{aj}^0 - f_{aj}^0 = \frac{-s_{aj}^0 / \frac{\partial s_{aj}^0}{\partial p_{aj}^0} + \left(s_{aj}^1 / \frac{\partial s_{aj}^1}{\partial p_{aj}^1} \right) \left(\frac{\partial s_{aj}^1}{\partial p_{aj}^0} / \frac{\partial s_{aj}^0}{\partial p_{aj}^0} \right)}{1 - \left(\frac{\partial s_{aj}^0}{\partial p_{aj}^1} / \frac{\partial s_{aj}^1}{\partial p_{aj}^1} \right) - H \left(\frac{\partial s_{aj}^0}{\partial N_j} \frac{\partial N_j}{\partial Hs_{aj}^1} \right) \left(\frac{\partial s_{aj}^1}{\partial p_{aj}^0} / \frac{\partial s_{aj}^0}{\partial p_{aj}^0} - 1 \right)} \quad (14)$$

$$p_{aj}^1 - f_{aj}^1 = \left[-s_{aj}^1 / \frac{\partial s_{aj}^1}{\partial p_{aj}^1} + RN_j \left(\frac{\partial N_j^1}{\partial Hs_{aj}^1} \right) \left(\frac{\partial N_j}{\partial t_j} \right) \left[1 + \left(s_{aj}^0 / \frac{\partial s_{aj}^0}{\partial p_{aj}^0} - \frac{\partial s_{aj}^1}{\partial p_{aj}^0} / \frac{\partial s_{aj}^0}{\partial p_{aj}^0} \right) \left(\frac{\partial s_{aj}^0}{\partial p_{aj}^1} / \frac{\partial s_{aj}^1}{\partial p_{aj}^1} \right) \frac{1 - H \frac{\partial s_{aj}^0}{\partial N_j} \frac{\partial N_j}{\partial Hs_{aj}^1} \frac{\partial s_{aj}^1}{\partial p_{aj}^1} / \frac{\partial s_{aj}^0}{\partial p_{aj}^1}}{1 - H \frac{\partial s_{aj}^0}{\partial N_j} \frac{\partial N_j}{\partial Hs_{aj}^1} \frac{\partial s_{aj}^1}{\partial p_{aj}^0} / \frac{\partial s_{aj}^0}{\partial p_{aj}^0}} \right] \right] \quad (15)$$

$$/ \left(1 - H \frac{\partial s_{aj}^1}{\partial N_j} \frac{\partial N_j}{\partial Hs_j} \right) \left(1 + \frac{\partial s_{aj}^1}{\partial p_{aj}^0} / \frac{\partial s_{aj}^0}{\partial p_{aj}^0} \right)$$

$$t_j R - f_c = - \left(RN_j / \frac{\partial N_j}{\partial t_j} \right) - H (p_{aj}^0 - f_{aj}^0) \frac{\partial s_{aj}^0}{\partial N_j} - H (p_{aj}^1 - f_{aj}^1) \frac{\partial s_{aj}^1}{\partial N_j} \quad (16)$$

となる。

先述の推定結果を(14)～(16)式に代入して、各事業者の価格費用マージンを求めた結果は以下の表11となる。水平的外部性の項は携帯電話事業者がコンテンツ配信プラットフォーム付きの携帯電話サービスと、コンテンツ配信プラットフォーム無しの携帯電話サービスを共に提供していることから、自らが提供する財の間での代替を考慮して値引きを控える分を表している。

加入者から得られるマージンについては、NTTドコモとKDDIでは、コンテンツ配信プラットフォーム有りの加入者から得られるマージンの方が、通話のみの加入者から得られるマージンよりも多い。同一事業者のコンテンツ配信プラットフォームの有無によるマージンの差は、プラットフォームの垂直統合により増加したマージンと考える事ができ、NTTでは311円、KDDIでは3,180円となっている。これは、コンテンツの存在がサービスの差別化を強め価格弾力性が低くなった事を反映したものである。また、ネットワーク効果による値引きは加入者料金をNTTドコモで243円、KDDIで491円引き下げる働きを有している。コンテンツ配信プラットフォームを垂直統合する事による差別化の上昇によるマージン増は、対となるコンテンツ事業者から得られる決済代行手数料を見込んだ値引きよりも大きい。他方で、対となるコンテンツ事業者の側のマージンを見てみると、NTT、KDDI共に1コンテンツ事業者に決済代行サービスを提供することによる収入が費用を上回っている。従って、日本の携帯電話向けコンテンツ配信プラットフォームでは、加入者がコンテンツ事業者を補助していると言えよう。

6. 市場の両面性と競争政策についての考察

本論文で日本の携帯電話コンテンツ配信プラットフォームの価格構造について、両面市場モデルを用いて分析を行った結果、次のような事実が明らかになった。第1に、日本の携帯電話事業者は加入者に対して通信サービスを提供するだけでなく、加入者とコンテンツ事業者の間の取引を仲介するプラットフォーム事業者としての役割を果たしている事が明らかになった。第2に、携帯電話によるMNPの導入は、加入者市場での競争を促進する効果を持たなかったが、対となるコンテンツ事業者向けの決済代行サービス市場において影響を及ぼした可能性がある事が明らかになった。第3に、携帯電話事業者によるプラットフォームの垂直統合による加入者市場での製品差別化の高まりは、対となるコンテンツ事業者市場からの収入を原資とした両面性による値引きを上回っており、加入者がコンテンツ事業者へ補助を行う構造になっていることが明らかになった。

本論文の分析結果より、MNPの導入による加入者市場での競争促進策が加入者市場での競争促進効果をもたなかった事を市場の両面性から説明する事ができる。事業者は従来マー

表 11 マークアップの構造

加入者側	マージン	市場支配力	ネットワーク効果 による値引き	水平的外部性	価 格	限界費用
NTT (ネット無し)	¥4,377	¥2,000	¥0	¥2,376	¥3,855	¥ - 521
KDDI (ネット無し)	¥3,073	¥2,152	¥0	¥920	¥3,887	¥814
SB (ネット無し)	¥2,043	¥1,684	¥0	¥359	¥3,830	¥1,787
NTT (ネット有り)	¥4,687	¥3,787	¥ - 243	¥1,143	¥6,088	¥1,401
KDDI (ネット有り)	¥6,253	¥3,586	¥ - 491	¥3,158	¥6,815	¥561
SB (ネット有り)	¥1,356	¥1,800	¥ - 523	¥78	¥4,857	¥3,501
コンテンツ事業者側	マージン	市場支配力	ネット未加入者	ネット加入者	限界費用	
NTT	¥ - 5,764,529	¥5,734,925	¥1,524,476	¥ - 13,023,930	¥5,919,572	
KDDI	¥ - 18,139,016	¥6,623,464	¥835,268	¥ - 25,597,748	¥18,294,058	
SB	¥12,245,984	¥11,654,258	¥ - 27,834	¥619,559	¥ - 12,090,941	

ンの大きい加入者市場で利潤を得るために、コンテンツ事業者へ補助を行うような価格移転を行っている。市場の両面性が無ければ、MNP が導入されれば加入者は事業者を変更しやすくなり、その結果として価格弾力性が高まり、マージンが低下する。しかし、携帯電話事業者はコンテンツ数を増加させる事で差別化を高める事ができる。MNP の導入により加入者から得られるマージンは低下するが、MNP の導入はネットワーク効果の相対的な強さには影響を与えない。従って、MNP 導入後も携帯電話事業者は加入者からコンテンツ事業者へ価格を移転することが最適である。その結果、MNP の導入による生じたであろう価格の引き下げや、MNP 導入による加入者の価格弾力性の上昇は、コンテンツ数を増加させる事による差別化の増加で相殺されたと考えられる。しかし、MNP の加入者市場の競争促進効果が相殺されたとは言え、MNP の導入をきっかけとして生じたコンテンツ数の増加は加入者に大きな恩恵をもたらしており、MNP の導入が加入者の余剰を増加させている。日本の携帯電話市場市場における MNP 導入は、市場の両面性による Waterbed effect の存在があったため、加入者市場での事業者変更の増大ではなく、コンテンツ数の増加を通じて、加入者の厚生を高める働きをしたと言えよう。

日本の携帯電話市場では MNP に引き続き、端末の SIM ロック解除や、決済代行サービスの代替性を高めるなどの競争促進政策が検討されているが、これら政策の効果を事前に予測する場合にも、その成果を評価する場合にも、市場の両面性を勘案した分析が必要となるであろう。これらさらなる競争促進政策の効果を予測するためのモデル分析、並びに政策シミュレーションの実施は今後の課題である。

付記・本論文は科学研究費補助金・特別研究員奨励費（課題番号 19・5321）並びに、東京経済大学 2009 年度個人研究助成費による研究成果の一部である。

注

- 1) コンテンツ事業者が加入者と直接料金を回収するためには、全国に散在している携帯電話利用者を訪問するための多額の取引費用が生じる。しかし、携帯電話向けのコンテンツは月額 300 円程度の比較的少額なものが中心であり、よほどの規模の事業者でなければ BS 代金を回収するための費用を賄うことは困難である。従って、コンテンツ事業者はクレジットカードや銀行振り込みなどの決済代行サービスを利用する必要がある。
- 2) この「公式サイト」としての認定はサイト毎になっており、同一の事業者が複数のジャンルのコンテンツを販売するためには、複数の公式サイトを開設し、それぞれ個別に認定を受ける必要がある。この事は、1社1サイトとして参入退出を分析する本論文の枠組みとは異なるが、サイト間に範囲の経済性が存在しなければ、同様に分析が可能である。
- 3) 携帯電話向けコンテンツ配信プラットフォームを通じたサービスイノベーションの成功事例に関しては、黒田・依田 (2010) に詳しい。
- 4) 当てはまりの尺度には、自由度修正済みマクファーデン疑似決定係数を用いた。AIC や BIC を

用いた場合にも、本論文では同じモデルが選択される事を確認している。

- 5) 支払い意志額は、コンテンツ 1 つの効用と料金 1 円の効用の比から、コンテンツ 1 つが月額料金いくらに相当するかによって評価される。

参考文献

- [1] Argentesi, E., & Filistrucchi, L. (2007). Estimating Market Power in a Two-Sided Market: The Case of Newspapers. *Journal of Applied Econometrics*, 22 (7), 1247-1266.
- [2] Armstrong, M. (2006). Competition in Two-Sided Markets. *RAND Journal of Economics*, 37 (3), 668-691.
- [3] Armstrong, M., & Wright, J. (2009). Mobile Call Termination. *Economic Journal*, 119 (538), F270-307.
- [4] Berry, S. (1994). Estimating Discrete-Choice Models of Product Differentiation. *RAND Journal of Economics*, 25 (2), 242-262.
- [5] Clements, M., & Ohashi, H. (2005). Indirect Network Effects and the Product Cycle: Video Games in the U.S., 1994-2002. *Journal of Industrial Economics*, 53 (4), 515-542.
- [6] Ida, T., & Kuroda, T. (2009). Considering Fixed-Mobile Convergence Service as a Two-Sided Market. Graduate School of Economics, Kyoto University, Working Paper No. 109.
- [7] Klemperer, P. (1987). The Competitiveness of Markets with Switching Costs. *RAND Journal of Economics*, 18 (1), 137-150.
- [8] Nielsen Mobile. (2008). Critical Mass: The Worldwide State of the Mobile Web. <http://www.nielsenmobile.com/documents/CriticalMass.pdf>.
- [9] Rochet, J.C. and J. Tirole (2003) "Platform Competition in Two-sided Markets," *Journal of the European Economic Association* 1: 990-1029.
- [10] Rochet, J., & Tirole, J. (2008). Competition Policy in Two-Sided Markets, with a Special Emphasis on Payment Cards. *Handbook of Antitrust Economics* (pp. 543-582). Cambridge and London: MIT Press.
- [11] Rysman, M. (2004). Competition between Networks: A Study of the Market for Yellow Pages. *Review of Economic Studies*, 71 (2), 483-512.
- [12] 黒田敏史, 依田高典 (2010) 「携帯電話のインターネットサービス」『サービス・ソリューション創造論』, 未刊行。
- [13] 黒田敏史 (2009) 「ブロードバンド市場における間接ネットワーク効果の実証分析」公益事業研究, 59 (4)。
- [14] 黒田敏史 (2010) 「日本の携帯電話プラットフォームの構造モデル分析」公益事業研究, 61 (3)。