

# 修士学位論文

題名 差別化されたプラットフォームが両  
面の顧客に提出する価格に関する研究

頁 1 ~ 18

指導教員 渡辺隆裕

2020 年 01 月 09 日提出

首都大学東京大学院

経営学研究科（博士前期課程）経営学専攻

学修番号 18837301

金エイ旭（きん えいきょく）

# 差別化されたプラットフォームが両面の顧客に提出する 価格に関する研究

Jin Yingxu

2020年1月9日

## 概要

本論文は複占における差別化されたプラットフォームが両面の顧客に提出する価格について研究する。プラットフォームの参加者には、ネットワーク外部性があり、相手のグループの参加者が増加すると、自分の便益が増加する。またプラットフォームは、2つのグループの参加者に対して、水平差別化があり、一方のグループの参加者には垂直差別化（一方のプラットフォームは、もう一方よりも高い便益を与える）がある。本論文では、ホテリングモデルを使って、均衡における2つのプラットフォームで取引する2つのグループの人数を導き、それによりプラットフォームが利益を最大にするとき2つのプラットフォームの価格差を計算する。結果として、2つのグループに対して、どちらのプラットフォームが提出した価格が高いか、またプラットフォームの水平差別化と垂直差別化係数と各グループのネットワーク外部性係数により価格差がどのように影響されるかについて、分析する。

キーワード：プラットフォーム；均衡状態；差別化；価格差

## 目次

<b>1</b>	<b>序章</b>	<b>4</b>
1.1	背景	4
1.2	目的	4
1.3	意義	5
<b>2</b>	<b>モデル</b>	<b>5</b>
2.1	モデルの設定	5
2.2	水平差別化による人数の導出	5
<b>3</b>	<b>均衡における価格と価格差</b>	<b>6</b>
3.1	計算	7
<b>4</b>	<b>価格と価格差の分析</b>	<b>8</b>
4.1	価格の分析	9
4.2	価格差の分析	10
4.2.1	便益の差の変化による価格差の変化	10
4.2.2	グループ1のネットワーク外部性係数の変化による価格差の変化	11
4.2.3	グループ2のネットワーク外部性係数の変化による価格差の変化	12
4.2.4	プラットフォームの製品差別化係数の変化による価格差の変化	13
<b>5</b>	<b>数値例</b>	<b>13</b>
5.1	グループ1のネットワーク外部性係数による価格差の変化	14
5.2	グループ2のネットワーク外部性係数による価格差の変化	14
5.3	2つのプラットフォームの製品差別化係数による価格差の変化	15
5.3.1	プラットフォーム1の製品差別化係数による価格差の変化	15
5.3.2	プラットフォーム2の製品差別化係数による価格差の変化	15
<b>6</b>	<b>他の論文と比較</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>結論</b>	<b>17</b>

## 記号表

$i, j$ : プラットフォーム

1, 2: グループ

$\alpha_1, \alpha_2$ : グループ 1, 2 のネットワーク外部性係数

$t_1, t_2$ : グループ 1 と 2 に対するプラットフォームの製品差別化係数

$n_1^i, n_2^i$ : プラットフォーム  $i$  で取引するグループ 1 と 2 の人数

$n_1^j, n_2^j$ : プラットフォーム  $j$  で取引するグループ 1 と 2 の人数

$u_1^i, u_2^i$ : グループ 1 と 2 がプラットフォーム  $i$  で取引することにより得る効用

$u_1^j, u_2^j$ : グループ 1 と 2 がプラットフォーム  $j$  で取引することにより得る効用

$p_1^i, p_2^i$ : プラットフォーム  $i$  がグループ 1 と 2 に対する価格

$p_1^j, p_2^j$ : プラットフォーム  $j$  がグループ 1 と 2 に対する価格

$\pi_i, \pi_j$ : プラットフォーム  $i$  と  $j$  の利潤

$\beta_1^i, \beta_1^j$ : プラットフォームの差別化によりグループ 1 が 2 つのプラットフォームで取引することによる便益の違い

# 1 序章

## 1.1 背景

現在、世界ではプラットフォームでの取引が流行している。インターネットの普及によりネット販売のためのアリババやヤフーオークションなどのプラットフォームでの取引は大変注目されている。プラットフォームを通じて、売り手側と買い手側が取引する。売り手側と買い手側に対して手数料を提出することにより、プラットフォームは利益を得る。プラットフォームは両面の顧客に対する価格を調整して、できる限り取引量を多くして、利益を最大化にする。

このような背景からプラットフォームに関する研究は多く存在する。[4] は独占と複占の2つの場合について研究した。ここではネットワーク外部性は考慮されていない。限界費用がなく固定費用だけが発生する定価が線形な簡単な独占のモデルでは、プラットフォームが利益を最大化するとき両面の価格の比が価格弾力性の比と等しいことになることを [4] は示した。また2つのグループの価格弾力性の合計の逆数がプラットフォームの利益率と等しいことも示した。[4] はさらに複占の時に、買い手側の効用がプラットフォームに依存して、売り手側の効用がプラットフォームに依存しないような場合も研究した。2つのグループが2つのプラットフォームと関連することができ、売り手側が2つのプラットフォームに関連する時に買い手側がどのプラットフォームで取引することを決めていくようなモデルを考慮している。[4] は2つのプラットフォームに対する買い手側の効用が同じとき、対称均衡になることを示した。[3] はネットワーク外部性を考慮に入れて、2つのグループの効用が相手側の人数と正の関係を持っているようなプラットフォーム企業2つある複占の場合について研究した。前提として、2つのプラットフォームに關与する人数は異なることとされており、いわゆる垂直差別化がある。結果として、2つのプラットフォームが利潤最大化を目標とすると、ネットワーク外部性を考慮しない時と比べると、プラットフォームで取引する人数がさらに多くなり、プラットフォームのサイズもさらに大きくなるを [3] は示した。大きなサイズのプラットフォームが両面に対して提出する価格が高いことになることも示した。[2] は参加者がまずプラットフォームを選んで、次に売り手側と買い手側のどちらとして取引することを選択する複占の場合について研究した。ネットワーク外部性があり、ホテリングモデルを使って、分析していくことになる。ネットワーク外部性と参加者の両側に対する好みは均衡価格に影響するというを示した。具体的に1つのグループの参加者のネットワーク外部性の係数が高くなると、反対の側に対する価格は低くなる。また参加者の好み小さい側に対して、プラットフォームは大きな価格の割引を提出する。[1] もホテリングモデルを使って、ネットワーク外部性がある複占の場合について研究した。ここで全部の参加者が1つだけのプラットフォームと関連して、売り手側と買い手側の選択もできず、固定的に1つのグループとして取引することになることを示した。最終的に対称均衡になることも示した。

このように、プラットフォーム経済に関する論文は多くあるが、基本的な分析ではプラットフォームは対称的であり、その差に注目した論文は多くない。

## 1.2 目的

本論文は、製品差別化（水平差別化と垂直差別化）がある2つのプラットフォームの2つのグループに対する価格差について明らかにし、その価格差がネットワーク外部性の程度や製品差別化の度合によってどのように変化するかを明らかにすることを目的とする。特に、プラットフォーム間品質の差がある場合に着目し、その品質の差による便益の差が価格にどのような影響を与えるかを分析する。

論文の残りの部分は次のようになる。2章では本論文のモデルを定義し、ホテルモデルを用いて2つのプラットフォームで取引する2つのグループの人数を求める。3章ではそれにより均衡価格の差を求める。次に価格の差の正負について分析して検討していく。また2つのグループのネットワーク外部性係数の変化、2つのプラットフォームの製品差別化係数の変化とグループ1がプラットフォーム*i*で取引することによりもらった便益の差の変化により価格の差がどのように変わるかについて分析する。最終的に [3] と比べていくことになる。

### 1.3 意義

製品差別化された（水平差別化だけでなく、垂直差別化もある）2つのプラットフォームがある複占の場合について説明していく。2つのグループのネットワーク外部性係数が違うとき1つのグループにとって垂直差別化がにより2つのプラットフォームは2つのグループに対する価格戦略について研究する。特に高いネットワーク外部性係数の増加により、2つのグループに対する価格差がどのように変化するかについても分析する。また水平差別化と垂直差別化により2つのプラットフォームが2つのグループに対する価格差の変化についての分析する。市場競争の中で、価格競争に関して意義がある。

## 2 モデル

### 2.1 モデルの設定

この章は、本論文で扱うモデルについて説明する。

2つのグループの消費者が存在しており、それをグループ1と2とする。また2つのプラットフォームが存在しており、それを*i*と*j*で表す。1つのグループの消費者は、同じプラットフォームを使うもう一方のグループの消費者の数を気にしており、それがプラットフォームを使う効用に影響する。ここで2つのプラットフォームには、水平差別化と垂直差別化の2つの製品差別化がある。まず垂直差別化についてであるが、グループ1にとって2つのプラットフォームで取引する基本的な便益が異なるとする。その基本的な便益を $\beta_1^i$ と $\beta_1^j$ とする。ここで $\beta_1^i \geq \beta_1^j$ としても一般性を失わないので、 $\beta_1^i \geq \beta_1^j$ と仮定する。すなわちグループ1の消費者にとってプラットフォーム*i*の便益は、プラットフォーム*j*よりも大きいか同じとする。

またグループ1と2の間でネットワーク外部性があると仮定する。同じプラットフォームで取引する相手の人グループの人数が多ければ多いほど、自分が取引するときの便益も多くなる。グループ*k*( $k=1,2$ )がプラットフォーム*i*と*j*で取引することにより得られる効用 $u_k^i$ ,  $u_k^j$ は

$$u_1^i = \alpha_1 n_2^i - p_1^i + \beta_1^i, \quad u_1^j = \alpha_1 n_2^j - p_1^j + \beta_1^j \quad (1)$$

$$u_2^i = \alpha_2 n_1^i - p_2^i, \quad u_2^j = \alpha_2 n_1^j - p_2^j \quad (2)$$

で表されることとする。ここで $n_k^i$ と $n_k^j$ はグループ*k*のプラットフォーム*i*と*j*で取引する人数であり、 $\alpha_1$ と $\alpha_2$ は2つのグループのネットワーク外部性の大きさを表す「ネットワーク外部性係数」と呼ばれる係数であり、 $p_k^i$ と $p_k^j$ はプラットフォーム*i*と*j*がグループ*k*に対して提出した価格である。

### 2.2 水平差別化による人数の導出

各グループの消費者にとって、プラットフォームは水平差別化もされていると考え、これを用いて各プラットフォームの利用者の人数を導出する。

ここで各グループの消費者は、 $[0, 1]$  の区間に均等に分布しているとし、端点に2つのプラットフォーム  $i$  と  $j$  が存在して、競合状態になっていると考える。

各グループの消費者の人数は1と考える。各グループの消費者はプレイヤーとして、プラットフォーム  $i$  で取引することとプラットフォーム  $j$  で取引することの2つの戦略の中で、自分の効用が大きい方を選び、取引することになる。

$x$  地点 ( $x \in [0, 1]$ ) にいるグループ  $k$  ( $k = 1, 2$ ) の消費者が、プラットフォーム  $i$  で取引すると  $u_k^i - t_k x$  の効用を得て、プラットフォーム  $j$  で取引すると  $u_k^j - t_k(1-x)$  の効用を得る。 $u_k^i - t_k x \geq u_k^j - t_k(1-x)$  のとき、 $x$  地点にいる消費者はプラットフォーム  $i$  で取引することになる。ここで  $t_k$  はグループ  $k$  の製品差別化係数と呼ばれる。

これにより、プラットフォーム  $i$  で取引するグループ  $k$  の人数は  $n_k^i = \frac{1}{2} + \frac{u_k^i - u_k^j}{2t_k}$  であり、プラットフォーム  $j$  で取引するグループ  $k$  の人数が  $n_k^j = \frac{1}{2} - \frac{u_k^i - u_k^j}{2t_k}$  となる。

効用の定義である式 (1) と式 (2) を代入すると

$$n_1^i = \frac{1}{2} + \frac{\alpha_1(2n_2^i - 1) - (p_1^i - p_1^j) + (\beta_1^i - \beta_1^j)}{2t_1}$$

$$n_2^i = \frac{1}{2} + \frac{\alpha_2(2n_1^i - 1) - (p_2^i - p_2^j)}{2t_2}$$

となる。

ここで  $\Delta\beta = \beta_1^i - \beta_1^j$  と表す。仮定より  $\Delta\beta \geq 0$  である。

$$n_1^i = \frac{1}{2} + \frac{\alpha_1(2n_2^i - 1) - (p_1^i - p_1^j) + \Delta\beta}{2t_1}$$

$$n_2^i = \frac{1}{2} + \frac{\alpha_2(2n_1^i - 1) - (p_2^i - p_2^j)}{2t_2}$$

となる。この2つの式を連立して、 $n_1^i$ 、 $n_2^i$  について解くと、その結果は

$$n_1^i = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \frac{\alpha_1(p_2^j - p_2^i) + t_2(p_1^j - p_1^i) + t_2\Delta\beta}{t_1t_2 - \alpha_1\alpha_2} \quad (3)$$

$$n_2^i = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \frac{\alpha_2(p_1^j - p_1^i) + t_1(p_2^j - p_2^i) + \alpha_2\Delta\beta}{t_1t_2 - \alpha_1\alpha_2} \quad (4)$$

となる。

また  $n_1^i + n_1^j = 1$ 、 $n_2^i + n_2^j = 1$  より、式 (3) と式 (4) により

$$n_1^j = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \frac{\alpha_1(p_2^j - p_2^i) + t_2(p_1^j - p_1^i) + t_2\Delta\beta}{t_1t_2 - \alpha_1\alpha_2} \quad (5)$$

$$n_2^j = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \frac{\alpha_2(p_1^j - p_1^i) + t_1(p_2^j - p_2^i) + \alpha_2\Delta\beta}{t_1t_2 - \alpha_1\alpha_2} \quad (6)$$

となる。

### 3 均衡における価格と価格差

この章では均衡における2つのプラットフォームが2つのグループに対して提出する価格とその差について計算する。各プラットフォームは自分の利益を最大化するために、他のプラットフォームが提出した価格の下で、2つのグループに対する価格を選ぶことになる。

### 3.1 計算

ここでプラットフォーム  $i$ ,  $j$  の利益を  $\pi^i$ ,  $\pi^j$  とする。ここでプラットフォームの費用は考えないこととし、 $\pi^i = p_1^i n_1^i + p_2^i n_2^i$  とする。プラットフォーム  $j$  が提出した価格  $p_1^j$  と  $p_2^j$  が一定の下で、プラットフォーム  $i$  の利益を最大化する  $p_1^i$  と  $p_2^i$  を求めるために、 $\pi^i$  を  $p_1^i$  と  $p_2^i$  で微分して、ゼロとする。

$$\frac{\partial \pi^i}{\partial p_1^i} = n_1^i + p_1^i \frac{\partial n_1^i}{\partial p_1^i} + p_2^i \frac{\partial n_2^i}{\partial p_1^i} = 0 \quad (7)$$

$$\frac{\partial \pi^i}{\partial p_2^i} = n_2^i + p_1^i \frac{\partial n_1^i}{\partial p_2^i} + p_2^i \frac{\partial n_2^i}{\partial p_2^i} = 0 \quad (8)$$

となる。

ここで式 (3) と式 (4) により

$$\frac{\partial n_1^i}{\partial p_1^i} = -\frac{1}{2} \frac{t_2}{t_1 t_2 - \alpha_1 \alpha_2} \quad (9)$$

$$\frac{\partial n_1^i}{\partial p_2^i} = -\frac{1}{2} \frac{\alpha_1}{t_1 t_2 - \alpha_1 \alpha_2} \quad (10)$$

$$\frac{\partial n_2^i}{\partial p_1^i} = -\frac{1}{2} \frac{\alpha_2}{t_1 t_2 - \alpha_1 \alpha_2} \quad (11)$$

$$\frac{\partial n_2^i}{\partial p_2^i} = -\frac{1}{2} \frac{t_1}{t_1 t_2 - \alpha_1 \alpha_2} \quad (12)$$

式 (9)、式 (10)、式 (11)、式 (12) を式 (7)、式 (8) に代入して、整理すると

$$t_1 t_2 - \alpha_1 \alpha_2 + \alpha_1 (p_2^j - p_2^i) + t_2 (p_1^j - p_1^i) + t_2 \Delta\beta - t_2 p_1^i - \alpha_2 p_2^i = 0$$

$$t_1 t_2 - \alpha_1 \alpha_2 + \alpha_2 (p_1^j - p_1^i) + t_1 (p_2^j - p_2^i) + \alpha_2 \Delta\beta - \alpha_1 p_1^i - t_1 p_2^i = 0$$

となる。

したがって

$$p_1^i = \frac{t_1 t_2 - \alpha_1 \alpha_2 + \alpha_1 (p_2^j - p_2^i) + t_2 p_1^j + t_2 \Delta\beta - \alpha_2 p_2^i}{2t_2} \quad (13)$$

$$p_2^i = \frac{t_1 t_2 - \alpha_1 \alpha_2 + \alpha_2 (p_1^j - p_1^i) + t_1 p_2^j + \alpha_2 \Delta\beta - \alpha_1 p_1^i}{2t_1} \quad (14)$$

を得る。

同じように  $p_1^j$  と  $p_2^j$  が一定の下で、プラットフォーム  $j$  の利潤を最大化するために、 $\pi^j = p_1^j n_1^j + p_2^j n_2^j$  なので、 $\pi^j$  を  $p_1^j$  と  $p_2^j$  で微分して、ゼロとする。

$$\frac{\partial \pi^j}{\partial p_1^j} = n_1^j + p_1^j \frac{\partial n_1^j}{\partial p_1^j} + p_2^j \frac{\partial n_2^j}{\partial p_1^j} = 0 \quad (15)$$

$$\frac{\partial \pi^j}{\partial p_2^j} = n_2^j + p_1^j \frac{\partial n_1^j}{\partial p_2^j} + p_2^j \frac{\partial n_2^j}{\partial p_2^j} = 0 \quad (16)$$

ここで式 (5) と式 (6) により

$$\frac{\partial n_1^j}{\partial p_1^j} = -\frac{1}{2} \frac{t_2}{t_1 t_2 - \alpha_1 \alpha_2} \quad (17)$$

$$\frac{\partial n_1^j}{\partial p_2^j} = -\frac{1}{2} \frac{\alpha_1}{t_1 t_2 - \alpha_1 \alpha_2} \quad (18)$$

$$\frac{\partial n_2^j}{\partial p_1^j} = -\frac{1}{2} \frac{\alpha_2}{t_1 t_2 - \alpha_1 \alpha_2} \quad (19)$$

$$\frac{\partial n_2^j}{\partial p_2^j} = -\frac{1}{2} \frac{t_1}{t_1 t_2 - \alpha_1 \alpha_2} \quad (20)$$

式 (17)、式 (18)、式 (19)、式 (20) を式 (15) と式 (16) に代入して、整理すると

$$t_1 t_2 - \alpha_1 \alpha_2 - \alpha_1 (p_2^j - p_2^i) - t_2 (p_1^j - p_1^i) - t_2 \Delta \beta - t_2 p_1^j - \alpha_2 p_2^j = 0$$

$$t_1 t_2 - \alpha_1 \alpha_2 - \alpha_2 (p_1^j - p_1^i) - t_1 (p_2^j - p_2^i) - \alpha_2 \Delta \beta - \alpha_1 p_1^j - t_1 p_2^j = 0$$

となる。

したがって

$$p_1^j = \frac{t_1 t_2 - \alpha_1 \alpha_2 - \alpha_1 (p_2^j - p_2^i) + t_2 p_1^i - t_2 \Delta \beta - \alpha_2 p_2^j}{2t_2} \quad (21)$$

$$p_2^j = \frac{t_1 t_2 - \alpha_1 \alpha_2 - \alpha_2 (p_1^j - p_1^i) + t_1 p_2^i - \alpha_2 \Delta \beta - \alpha_1 p_1^j}{2t_1} \quad (22)$$

を得る。

式 (13)、式 (14)、式 (21)、式 (22) により

$$p_1^i - p_1^j = \frac{2\alpha_1 (p_2^j - p_2^i) + t_2 (p_1^j - p_1^i) + 2t_2 \Delta \beta + \alpha_2 (p_2^j - p_2^i)}{2t_2}$$

$$p_2^i - p_2^j = \frac{2\alpha_2 (p_1^j - p_1^i) + t_1 (p_2^j - p_2^i) + 2\alpha_2 \Delta \beta + \alpha_1 (p_1^j - p_1^i)}{2t_1}$$

を得て、これを整理すると

$$3t_2 (p_1^i - p_1^j) = (2\alpha_1 + \alpha_2) (p_2^j - p_2^i) + 2t_2 \Delta \beta$$

$$3t_1 (p_2^i - p_2^j) = (2\alpha_2 + \alpha_1) (p_1^j - p_1^i) + 2\alpha_2 \Delta \beta$$

となる。

ここで  $p_1^i - p_1^j = \Delta p_1$ 、 $p_2^i - p_2^j = \Delta p_2$  と仮定すると

$$\Delta p_1 = \frac{2\Delta \beta [\alpha_2 (2\alpha_1 + \alpha_2) - 3t_1 t_2]}{(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1 t_2} \quad (23)$$

$$\Delta p_2 = \frac{2t_2 \Delta \beta (\alpha_1 - \alpha_2)}{(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1 t_2} \quad (24)$$

になる。 $\Delta p_1$  と  $\Delta p_2$  は、グループ 1 と 2 に対するプラットフォーム  $i$  と  $j$  の価格差を表す。4 章以降は、この価格差に注目し、分析を進める。

## 4 価格と価格差の分析

本論文では

[1] と同様に

$$t_1 t_2 > \alpha_1 \alpha_2 \quad (25)$$

を仮定する。これは製品差別化係数と比べて、ネットワーク外部性係数が小さいことを意味する。また均衡が存在する必要十分条件として

$$4t_1 t_2 > (\alpha_1 + \alpha_2)^2 \quad (26)$$

も仮定する。

## 4.1 価格の分析

4.1節では2つのプラットフォームが2つのグループに提示する価格のどちらが高いかについて分析する。

以下の命題が成立する。

**命題 1.**  $\alpha_1 \geq \alpha_2$  のとき、 $p_1^i \geq p_1^j$ 、 $p_2^i \leq p_2^j$  が成立する。特に  $\Delta\beta = 0$  のときは  $p_1^i = p_1^j$  かつ  $p_2^i = p_2^j$  である。

証明. 最初に  $\Delta p_1 = p_1^i - p_1^j \geq 0$  を示す。式 (23) により

$$\Delta p_1 = \frac{2\Delta\beta[\alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2) - 3t_1t_2]}{(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2}$$

である。分母は

$$\begin{aligned} (2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2 &= 2\alpha_1^2 + 5\alpha_1\alpha_2 + 2\alpha_2^2 - 9t_1t_2 \\ &= 2(\alpha_1 + \alpha_2)^2 + \alpha_1\alpha_2 - 9t_1t_2 \\ &= 2(\alpha_1 + \alpha_2)^2 - 8t_1t_2 + \alpha_1\alpha_2 - t_1t_2 \end{aligned}$$

となる。このとき式 (26) により  $2(\alpha_1 + \alpha_2)^2 - 8t_1t_2 < 0$  であり、式 (25) より  $\alpha_1\alpha_2 - t_1t_2 < 0$  であるから、

$$(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2 < 0 \quad (27)$$

となる。

かつ分子を見ると

$$\begin{aligned} \alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2) - 3t_1t_2 &= \alpha_2^2 + 2\alpha_1\alpha_2 - 3t_1t_2 \\ &= (\alpha_2^2 - t_1t_2) + 2(\alpha_1\alpha_2 - t_1t_2) \end{aligned}$$

となる。このとき式 (26) により  $t_1t_2 > \frac{(\alpha_1 + \alpha_2)^2}{4}$ 、これと  $\frac{(\alpha_1 + \alpha_2)^2}{4} - \alpha_2^2 = \frac{(\alpha_1 + 3\alpha_2)(\alpha_1 - \alpha_2)}{4} > 0$  を合わせて、 $t_1t_2 > \alpha_2^2$  になる。式 (25) より  $\alpha_1\alpha_2 - t_1t_2 < 0$  であるから、

$$\alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2) - 3t_1t_2 < 0 \quad (28)$$

を得る。 $\Delta\beta \geq 0$  なので、 $\Delta p_1 \geq 0$  を得る。特に  $\Delta\beta = 0$  であれば、 $\Delta p_1 = 0$  である。

次に  $\Delta p_2 = p_2^i - p_2^j \leq 0$  を示す。式 (24) により

$$\Delta p_2 = \frac{2t_2\Delta\beta(\alpha_1 - \alpha_2)}{(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2}$$

$(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2 < 0$  なので、 $\Delta\beta \geq 0$  より  $\Delta p_2 \leq 0$  を得る。特に  $\Delta\beta = 0$  のとき  $p_2^i = p_2^j$  になる。□

命題 1 について解釈すると、ネットワーク外部性係数についてグループ 1 の方が小さくないとき、2つのプラットフォームの製品差別化によりグループ 1 がプラットフォーム  $i$  で取引の便益が大きいと前提すると、プラットフォーム  $j$  よりプラットフォーム  $i$  はグループ 1 に対して提出する価格が高く、グループ 2 に対する提出する価格が低い。製品差別化がない、いわゆるグループ 1 にとって2つのプラットフォームで取引の便益が同じとき、対称均衡になる。つまり2つのプラットフォームが2つのグループに対して提出する価格が同じになる。

**命題 2.**  $\alpha_1 < \alpha_2$  のとき、 $p_2^i \geq p_2^j$  が成立する。もし  $t_1t_2 \geq \alpha_2^2$  も成立するならば  $p_1^i \leq p_1^j$  になる。特に  $\Delta\beta = 0$  のときは  $p_1^i = p_1^j$  かつ  $p_2^i = p_2^j$  である。

証明.

式 (24) により

$$\Delta p_2 = \frac{2t_2\Delta\beta(\alpha_1 - \alpha_2)}{(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2}$$

である。

式 (27) より

$$(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2 < 0$$

であり、 $\Delta\beta > 0$  の時  $2t_2\Delta\beta(\alpha_1 - \alpha_2) < 0$  となるので  $\Delta p_2 > 0$  を得る。また式 (23) により

$$\Delta p_1 = \frac{2\Delta\beta[\alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2) - 3t_1t_2]}{(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2}$$

であるが、このとき式 (27) より分母は負であり、 $t_1t_2 \geq \alpha_2^2$  ならば分子の

$$\alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2) - 3t_1t_2 = 2(\alpha_1\alpha_2 - t_1t_2) + (\alpha_2^2 - t_1t_2) < 0$$

になる。

$\Delta\beta = 0$  のとき  $p_1^i = p_1^j$  かつ  $p_2^i = p_2^j$  である。 □

命題 2 について解釈すると、ネットワーク外部性についてグループ 1 の方が小さければ、グループ 2 に対して、プラットフォーム  $i$  が提出する価格はプラットフォーム  $j$  より低くない。もし 2 つのプラットフォームの製品差別化係数の積がグループ 2 のネットワーク外部性係数の 2 次より小さくなければ、グループ 1 に対してプラットフォーム  $j$  が提出する価格はプラットフォーム  $j$  より低くない。

なお  $t_1t_2 < \alpha_2^2$  のとき  $p_1^i$  と  $p_1^j$  の関係は確認できない。なぜなら分子の

$$\alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2) - 3t_1t_2$$

の正負が仮定からは判別できないからである。

4.2 節以降では  $\alpha_1 > \alpha_2$  の場合について、すなわちネットワーク外部性がグループ 1 の方が大きい場合のみ研究する。

## 4.2 価格差の分析

これから 2 つのプラットフォームの 2 つのグループに対する価格差の変化について研究していく。具体的には、2 つのプラットフォームで取引することによるグループ 1 の便益の差の変化、2 つのグループのネットワーク外部性係数と 2 つのプラットフォームの製品差別化係数の変化により、価格差がどのように影響されるかについて分析していくことになる。

### 4.2.1 便益の差の変化による価格差の変化

**命題 3.** 便益の差  $\Delta\beta$  が増加すると、2 つのプラットフォームのグループ 1 に対する価格差  $\Delta p_1$  もグループ 2 に対する価格差  $\Delta p_2$  も増加する。

証明. 式 (23) と式 (24) により

$$\Delta p_1 = \frac{2\Delta\beta[\alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2) - 3t_1t_2]}{(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2}$$

$$\Delta p_2 = \frac{2t_2\Delta\beta(\alpha_1 - \alpha_2)}{(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2}$$

である。

まず 2 つのグループに対する価格差を便益の差で微分して、符号を判断する。

式 (28) と式 (27) により

$$\frac{\partial\Delta p_1}{\partial\Delta\beta} = \frac{2[\alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2) - 3t_1t_2]}{(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2} > 0$$

$$\frac{\partial\Delta p_2}{\partial\Delta\beta} = \frac{2t_2(\alpha_1 - \alpha_2)}{(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2} < 0$$

これより  $\Delta p_1$  は  $\Delta\beta$  に関して増加関数であり、 $\Delta p_2$  は  $\Delta\beta$  に関して減少関数である。 $\Delta p_1 > 0$ 、 $\Delta p_2 < 0$  であることに注意すると、 $\Delta\beta$  の増加により、価格差  $\Delta p_1$  も  $\Delta p_2$  も増加する。すなわち、2 つのグループの価格差は増加する。□

#### 4.2.2 グループ 1 のネットワーク外部性係数の変化による価格差の変化

**命題 4.** グループ 1 のネットワーク外部性係数  $\alpha_1$  が増加すると、グループ 2 に対する価格差  $\Delta p_2$  が増加する。

証明. 式 (24) により

$$\Delta p_2 = \frac{2t_2\Delta\beta(\alpha_1 - \alpha_2)}{(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2}$$

グループ 2 に対する価格差をグループ 2 のネットワーク外部性係数で微分して、符号を判断する。

$$\frac{\partial\Delta p_2}{\partial\alpha_1} = \frac{2t_2\Delta\beta}{[(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2]^2} \{ [2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2] - (4\alpha_1 + 5\alpha_2)(\alpha_1 - \alpha_2) \}$$

ここで

$$(4\alpha_1 + 5\alpha_2)(\alpha_1 - \alpha_2) > 0$$

であり、式 (27) により  $(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2 - (4\alpha_1 + 5\alpha_2)(\alpha_1 - \alpha_2) < 0$  になる。したがって  $\Delta p_2$  は  $\alpha_1$  に関して減少関数である。 $\Delta p_2 < 0$  なので、 $\alpha_1$  の増加により、価格差  $\Delta p_2$  が増加する。□

ここでグループ 1 のネットワーク外部性係数  $\alpha_1$  の変化によるグループ 1 に対する価格差がどのように影響されるかは判断できない。なぜなら、式 (23) により

$$\Delta p_1 = \frac{2\Delta\beta[\alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2) - 3t_1t_2]}{(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2}$$

グループ 1 に対する価格差をグループ 1 のネットワーク外部性係数で微分すると

$$\begin{aligned} \frac{\partial\Delta p_1}{\partial\alpha_1} &= \frac{1}{[(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2]^2} (2\Delta\beta 2\alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2) \\ &\quad - [2(\alpha_1 + 2\alpha_2) + (2\alpha_1 + \alpha_2)] 2\Delta\beta [\alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2) - 3t_1t_2] \\ &= \frac{2\Delta\beta}{[(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2]^2} [-\alpha_2(4\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 4\alpha_2) + 3t_1t_2(4\alpha_1 - \alpha_2)] \end{aligned}$$

ここで

$$-\alpha_2(4\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 4\alpha_2) < 0$$

$$3t_1t_2(4\alpha_1 - \alpha_2) > 0$$

なので、 $\frac{\partial \Delta p_1}{\partial \alpha_1}$  の正負を判断できない。

#### 4.2.3 グループ2のネットワーク外部性係数の変化による価格差の変化

グループ2のネットワーク外部性係数の変化による価格差の変化は、グループ1もグループ2も判断できない。

なぜなら式(23)と式(24)により

$$\Delta p_1 = \frac{2\Delta\beta[\alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2) - 3t_1t_2]}{(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2}$$

$$\Delta p_2 = \frac{2t_2\Delta\beta(\alpha_1 - \alpha_2)}{(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2}$$

であり、2つのグループに対する価格差をグループ2のネットワーク外部性係数で微分すると

$$\frac{\partial \Delta p_1}{\partial \alpha_2} = \frac{2\Delta\beta}{[(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2]^2} \left[ (2\alpha_1 + 2\alpha_2)[(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2] - (5\alpha_1 + 4\alpha_2)[\alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2) - 3t_1t_2] \right]$$

となる。ここで分母は正である。一方分子には、式(27)により  $(2\alpha_1 + 2\alpha_2)[(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2] < 0$  であり、 $(5\alpha_1 + 4\alpha_2)[\alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2) - 3t_1t_2]$  の符号を判断するために

式(26)により

$$3t_1t_2 > \frac{3}{4}(\alpha_1^2 + 2\alpha_1\alpha_2 + \alpha_2^2)$$

ここで

$$\frac{3}{4}(\alpha_1^2 + 2\alpha_1\alpha_2 + \alpha_2^2) > \alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2)$$

したがって、

$$\frac{3}{4}(\alpha_1^2 + 2\alpha_1\alpha_2 + \alpha_2^2) - \alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2) = \frac{1}{4}(3\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 - \alpha_2) > 0$$

となる。

それにより、

$$3t_1t_2 > \alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2)$$

$(5\alpha_1 + 4\alpha_2)[\alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2) - 3t_1t_2] < 0$  になり、 $\frac{\partial \Delta p_1}{\partial \alpha_2}$  の正負を判断できない。

また

$$\frac{\partial \Delta p_2}{\partial \alpha_2} = \frac{2t_2\Delta\beta}{[(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2]^2} \left( [9t_1t_2 - (2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2)] - (4\alpha_2 + 5\alpha_1)(\alpha_1 - \alpha_2) \right)$$

となる。ここで  $9t_1t_2 - (2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) > 0$  であり、 $(4\alpha_2 + 5\alpha_1)(\alpha_1 - \alpha_2) > 0$  であるので、分子の  $[9t_1t_2 - (2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2)] - (4\alpha_2 + 5\alpha_1)(\alpha_1 - \alpha_2)$  の正負を判断できず、 $\frac{\partial \Delta p_2}{\partial \alpha_2}$  の正負は判断できない。

#### 4.2.4 プラットフォームの製品差別化係数の変化による価格差の変化

命題 5. 2つのプラットフォームの各グループの製品差別化係数  $t_1$  または  $t_2$  の増加により、2つのグループに対する価格差  $\Delta p_1$  かつ  $\Delta p_2$  は減少する。

証明. 式 (23) と式 (24) により

$$\Delta p_1 = \frac{2\Delta\beta[\alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2) - 3t_1t_2]}{(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2}$$

$$\Delta p_2 = \frac{2t_2\Delta\beta(\alpha_1 - \alpha_2)}{(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2}$$

2つのグループに対する価格差をグループ 1 の製品差別化係数で微分して、符号を判断する。

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Delta p_1}{\partial t_1} &= 2\Delta\beta * \frac{-3t_2[(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2] + 9t_2[\alpha_2(2\alpha_1 + \alpha_2) - 3t_1t_2]}{[(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2]^2} \\ &= \frac{2\Delta\beta * 3t_2}{[(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2]^2} * (\alpha_2 - \alpha_1)(2\alpha_1 + \alpha_2) \\ &< 0 \end{aligned}$$

$$\frac{\partial \Delta p_2}{\partial t_1} = 2t_2\Delta\beta * \frac{9t_2(\alpha_1 - \alpha_2)}{[(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2]^2} > 0$$

$\Delta p_1 > 0$ 、 $\Delta p_2 < 0$  なので、 $t_1$  の増加により、価格差  $\Delta p_1$  と  $\Delta p_2$  は減少する。すなわち価格差は減少する。

次に2つのグループに対する価格差をグループ 2 の製品差別化係数  $t_2$  で微分して、符号を判断する。

$$\frac{\partial \Delta p_1}{\partial t_2} = 6\Delta\beta * t_1 * \frac{(\alpha_2 - \alpha_1)(\alpha_2 + 2\alpha_1)}{[2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2]^2} < 0$$

$$\frac{\partial \Delta p_2}{\partial t_2} = 2t_2\Delta\beta * \frac{9t_1(\alpha_1 - \alpha_2)}{[(2\alpha_1 + \alpha_2)(\alpha_1 + 2\alpha_2) - 9t_1t_2]^2} > 0$$

$\Delta p_1 > 0$ 、 $\Delta p_2 < 0$  なので、 $t_2$  の増加により、価格差  $\Delta p_1$  と  $\Delta p_2$  は減少する。すなわち価格差は減少する。□

## 5 数値例

5章では2つのグループのネットワーク外部性係数と2つのプラットフォームの製品差別化係数の変化により価格差がどのように影響されるかをさらに明確にするために、数値を代入し、図表を用いて分析していく。

ここで  $\Delta p_1$  と  $\Delta p_2$  は  $\Delta\beta$  に関する線形関数であり、簡単なので、 $\Delta\beta$  については省略する。

4章と同じように、式 (25) の

$$t_1t_2 > \alpha_1\alpha_2$$

を仮定する。これは製品差別化係数と比べて、ネットワーク外部性係数が小さいことを意味する。また均衡が存在する必要十分条件として、式 (26) の

$$4t_1t_2 > (\alpha_1 + \alpha_2)^2$$

も仮定し、さらに  $\alpha_1 > \alpha_2$  の場合を考える。

この章では基本的に  $\Delta\beta_1 = 1, \alpha_1 = 4, \alpha_2 = 3, t_1 = 5, t_2 = 6$  を数値例として考えた。

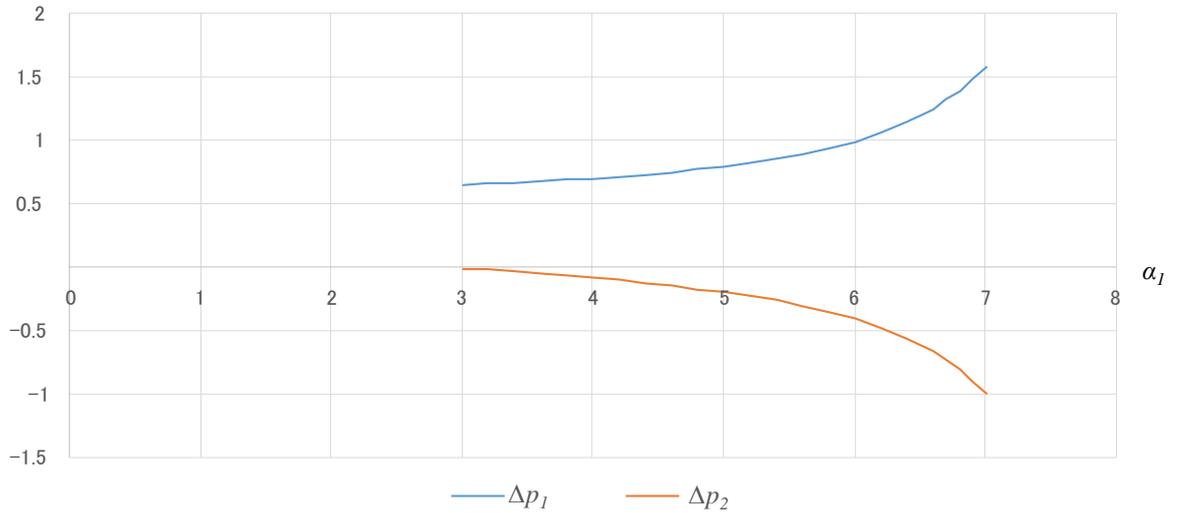


図 1:  $\Delta p_1 = \frac{6(2\alpha_1 - 27)}{(2\alpha_1 + 3)(\alpha_1 + 6) - 270}$ 、 $\Delta p_2 = \frac{12(\alpha_1 - 3)}{(2\alpha_1 + 3)(\alpha_1 + 6) - 270}$

### 5.1 グループ 1 のネットワーク外部性係数による価格差の変化

$\Delta\beta_1 = 1, \alpha_2 = 3, t_1 = 5, t_2 = 6$  である。式 (25) より  $\alpha_1 > 3$ 、かつ式 (26) より  $120 > (\alpha_1 + 3)^2$  なので、 $\alpha_1$  は (3, 7) で考える。

このとき  $\Delta p_1$ 、 $\Delta p_2$  と  $\alpha_1$  の関係は図 1 のようになる。

$$\Delta p_1 = \frac{6(2\alpha_1 - 27)}{(2\alpha_1 + 3)(\alpha_1 + 6) - 270}$$

$$\Delta p_2 = \frac{12(\alpha_1 - 3)}{(2\alpha_1 + 3)(\alpha_1 + 6) - 270}$$

命題 4 では、 $\alpha_1$  と  $\Delta p_1$  の関係は明らかではなかったが、この数値例では、 $\alpha_1$  が増加すると  $\Delta p_1$  は増加している。

$\alpha_1$  が増加すると  $\Delta p_2$  は減少している。しかし、 $\Delta p_2$  は負なので、価格差は増加していると言える。命題 4 が説明するように、 $\alpha_1$  が増加すると価格差は増加している。

### 5.2 グループ 2 のネットワーク外部性係数による価格差の変化

$\Delta\beta_1 = 1, \alpha_1 = 3, t_1 = 5, t_2 = 6$  の時式 (25) より  $\alpha_2 < 3$  かつ式 (26) より  $120 > (\alpha_2 + 3)^2$  なので、 $\alpha_2$  は (0, 3) で考える。

このとき  $\Delta p_1$ 、 $\Delta p_2$  と  $\alpha_2$  の関係は図 2 のようになる。

$$\Delta p_1 = \frac{2(\alpha_2^2 + 6\alpha_2 - 90)}{(\alpha_2 + 6)(2\alpha_2 + 3) - 270}$$

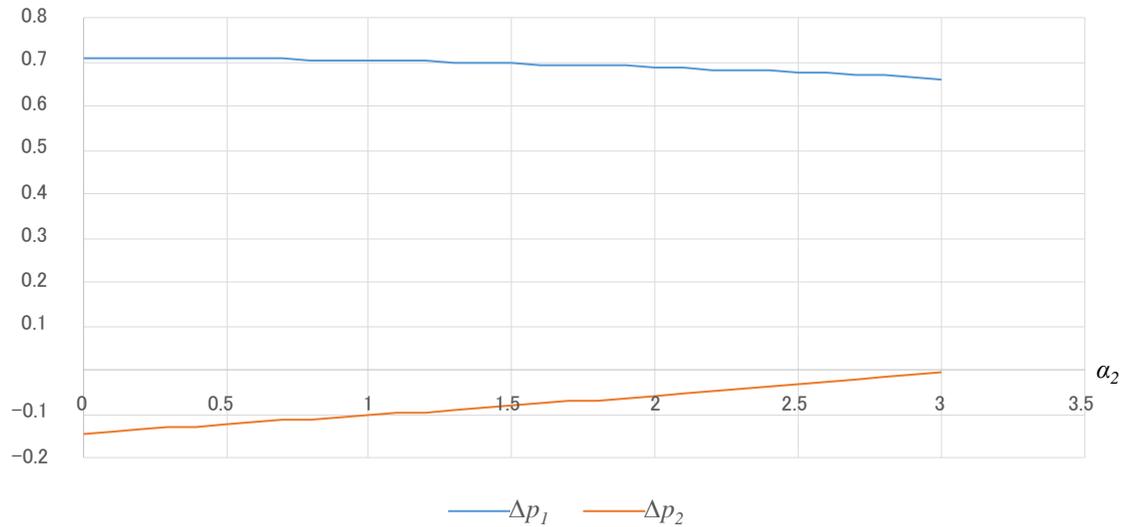


図 2:  $\Delta p_1 = \frac{2(\alpha_2^2+6\alpha_2-90)}{(2\alpha_2+3)(\alpha_2+6)-270}$ 、 $\Delta p_2 = \frac{12(3-\alpha_2)}{(2\alpha_2+3)(\alpha_2+6)-270}$

$$\Delta p_2 = \frac{12(3-\alpha_2)}{(\alpha_2+6)(2\alpha_2+3)-270}$$

説明では、 $\alpha_2$  と  $\Delta p_1$  の関係は明らかではなかったが、この数値例では、 $\alpha_2$  が増加すると  $\Delta p_1$  は減少している。

$\alpha_1$  が増加すると  $\Delta p_2$  は増加している。しかし、 $\Delta p_2$  が負なので、価格差は減少する。

### 5.3 2つのプラットフォームの製品差別化係数による価格差の変化

#### 5.3.1 プラットフォーム1の製品差別化係数による価格差の変化

$\alpha_1 = 4, \alpha_2 = 3, t_2 = 6, \Delta\beta = 1$  の時式 (25) と式 (26) より  $4t_1t_2 > (\alpha_1 + \alpha_2)^2$  なので、 $t_1$  は (2.1, 7) で考える。

このとき  $\Delta p_1$ 、 $\Delta p_2$  と  $t_1$  の関係は図3のようになる。

$$\Delta p_1 = \frac{33 - 18t_1}{55 - 27t_1}$$

$$\Delta p_2 = \frac{6}{55 - 27t_1}$$

命題5が説明したように、プラットフォーム  $i$  の製品差別化係数  $t_1$  の増加により、グループ1に対する価格差  $\Delta p_1$  もグループ2に対する価格差  $\Delta p_2$  も減少する。

#### 5.3.2 プラットフォーム2の製品差別化係数による価格差の変化

$\alpha_1 = 4, \alpha_2 = 3, t_1 = 5, \Delta\beta = 1$  の時式 (25) と式 (26)  $4t_1t_2 > (\alpha_1 + \alpha_2)^2$  なので、 $t_2$  は (2.5, 8) で考える。

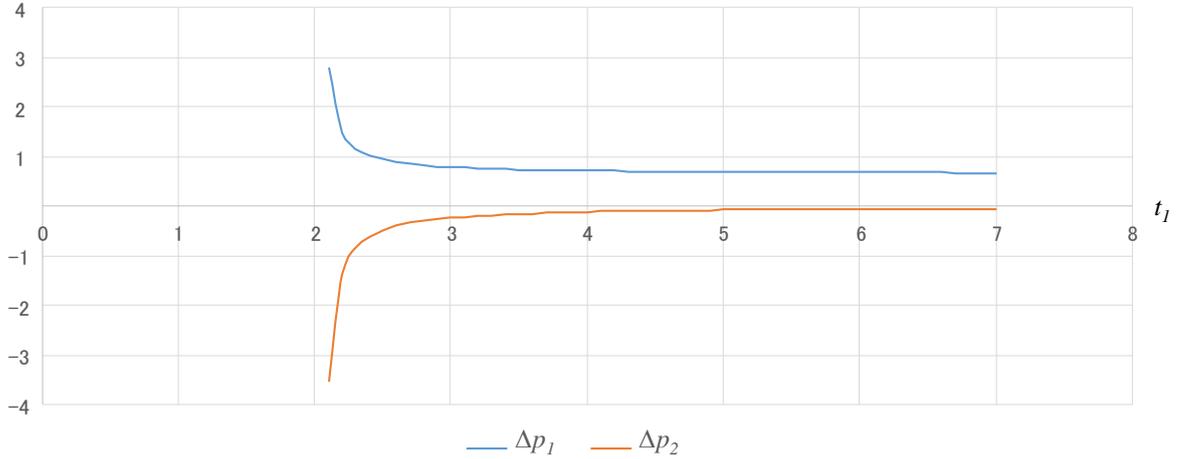


図 3:  $\Delta p_1 = \frac{33-18t_1}{55-27t_1}$ 、 $\Delta p_2 = \frac{6}{55-27t_1}$

このとき  $\Delta p_1$ 、 $\Delta p_2$  と  $t_2$  の関係は図 4 のようになる。 $t_2$  と  $\Delta p_1$  の関係は図 4 のようになる。

$$\Delta p_1 = \frac{2(33 - 15t_2)}{110 - 45t_2}$$

$$\Delta p_2 = \frac{2t_2}{110 - 45t_2}$$

命題 5 が説明したように、プラットフォーム  $j$  の製品差別化係数  $t_1$  の増加により、グループ 1 に対する価格差  $\Delta p_1$  もグループ 2 に対する価格差  $\Delta p_2$  も減少する。

## 6 他の論文と比較

ここで [3] と比べていく。

同じなのが前提として 2 つのグループのネットワーク外部性係数が違い、結果として最終的に非対称均衡になる。いわゆる 2 つのプラットフォームのサイズが違うことであり、2 つのグループで取引する人数が違うことになる。

違うのは [3] のほうには、価格競争でも数量競争でも大きいサイズのプラットフォームは 2 つのグループに対して高い価格を提出することになる。本論文はプラットフォームが 1 つのグループに対して高い価格を提出して、1 つのグループに対して低い価格を提出する。なぜなら、[3] の前提として、1 つのプラットフォームのサイズがさらに大きいであり、そこで取引する 2 つのグループの人数は多いである。またどのプラットフォームでも 2 つのグループに対して同じ価格を提出する。本論文にはそのような前提がない。2 つのプラットフォームのサイズに関する仮定がなくて、プラットフォームは 2 つのグループに対する違う価格を提出できる。しかし、本論文には、2 つのプラットフォームが垂直差別化があるという前提がある。したがって、違う結果になる。

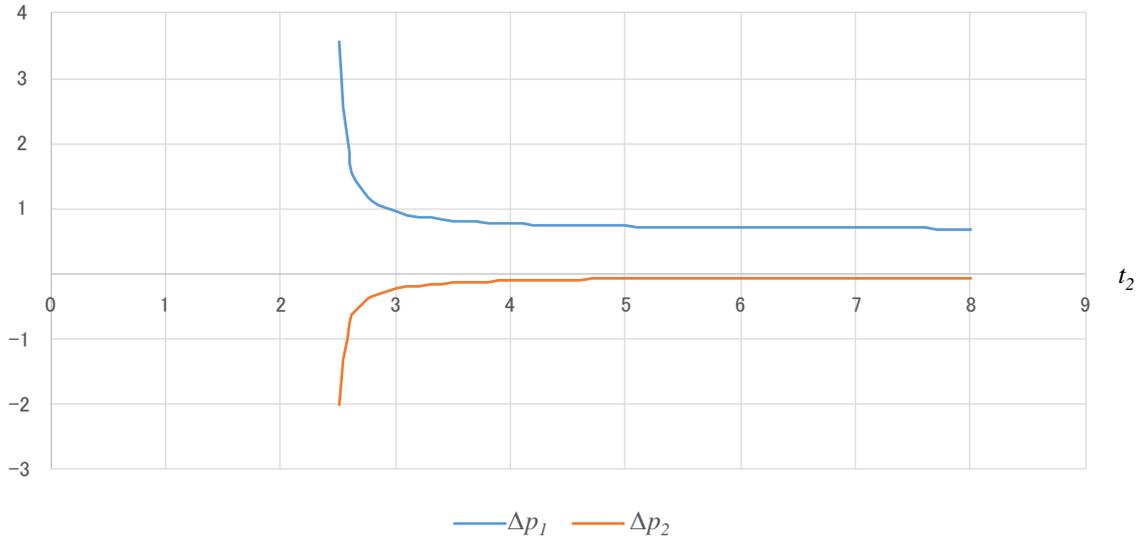


図 4:  $\Delta p_1 = \frac{2(33-15t_2)}{110-45t_2}$ 、 $\Delta p_2 = \frac{2t_2}{110-45t_2}$

## 7 結論

結論を導くために、[1]と同様に2つの条件を仮定し、グループ1にとって、プラットフォーム  $j$  より、プラットフォーム  $i$  で取引することによる便益は大きい ( $\Delta\beta > 0$ ) とすることで、以下の結論を得た。

- 1 グループ2のネットワーク外部性係数がグループ1より大きくない ( $\alpha_1 \geq \alpha_2$ ) とき、プラットフォーム  $i$  はプラットフォーム  $j$  よりグループ1に対する価格が高く ( $\Delta p_1 > 0$ )、グループ2に対する価格が低い ( $\Delta p_2 < 0$ )。
- 2 グループ2のネットワーク外部性係数がグループ1より大きい ( $\alpha_1 < \alpha_2$ ) とき、プラットフォーム  $j$  より、プラットフォーム  $i$  がグループ2に対する価格は高い ( $\Delta p_2 > 0$ )。もしグループ2のネットワーク外部性係数の2乗が2つのプラットフォームの製品差別化係数の積より大きくない ( $t_1 t_2 \geq \alpha_2^2$ ) も成立するならば、プラットフォーム  $j$  より、プラットフォーム  $i$  がグループ1に対する価格は低い ( $\Delta p_1 < 0$ )。

グループ2のネットワーク外部性係数がグループ1より大きくない ( $\alpha_1 \geq \alpha_2$ ) ときには、以下の結論も成立する。

2つのプラットフォームで取引することによるグループ1の便益の差 ( $\Delta\beta$ ) が増加すると、2つのプラットフォームの2つのグループに対する価格差 ( $\Delta p_1$ 、 $\Delta p_2$ ) は増加する。

グループ1のネットワーク外部性係数 ( $\alpha_1$ ) が増加すると、2つのプラットフォームのグループ2に対する価格差 ( $\Delta p_2$ ) は増加する。

2つのプラットフォームの製品差別化係数 ( $t_1$ 、 $t_2$ ) が増加すると、2つのプラットフォームの2つのグループに対する価格差 ( $\Delta p_1$ 、 $\Delta p_2$ ) は減少する。

この結論について、以下の意義がある。

利益を最大化するためには、プラットフォーム  $i$  にとって、グループ 2 に対して低い価格を提出したほうが良いということを示した。特にグループ 1 のネットワーク外部性係数が増加すると、グループ 2 に対する価格をさらに低くしたほうが良いということも示した。グループ 2 に対して低い価格を提出する理由としては、グループ 2 の人数がグループ 1 に与える影響が相対的大きいので、グループ 2 の人数を増やせば、取引数が多くなるからである。またグループ 1 のネットワーク外部性係数の増加により、グループ 2 の人数の影響がさらに大きくなり、グループ 2 に対する価格をさらに低くしたほうが良いと思う。

2 つのプラットフォームの垂直差別化が増加すると、2 つのグループに対する価格差が増加することを示した。また 2 つのプラットフォームの水平差別化の増加により、価格差が減少することも示した。いわゆるプラットフォームに関する複占の市場競争の中で、垂直差別化による競争が価格差を大きくして、水平差別化による競争が価格差を小さくすることを示した。

## 参考文献

- [1] Armstrong, M. “Competition in Two-sided Markets.” *The Rand Journal of Economics*, vol.37 (3) (2006), 668-691
- [2] Choi, J. AND Zennyo, Y. “Platform Market Competition with Endogenous Side Decision.” *Journal of Economics & Management Strategy*, vol.28 (1)(2019), 73-88
- [3] Gabszewicz, J. AND Wauthy, X.-Y. “Vertical Product Differentiation and Two-sided Markets.” *Economics Letters*, vol.123(1)(2014), 58-61
- [4] Rochet, J.-C AND Tirole, J. “Platform Competition in Two-sided Markets.” *Journal of the European Economic Association*, vol.1(4)(2003), 990-1029