

# 電気通信事業における市場構造の内生的決定に関する研究

代表研究者 水 野 敬 三 関西学院大学 商学部 教授

共同研究者 新 海 哲 哉 関西学院大学 経済学部 教授

## 1 はじめに：研究の目的

「長期増分費用ルール」は、将来の技術進歩を見込んだ最も効率的な技術のもとでの接続費用に基づいて接続料金を設定する方法である。それは実際の電気通信市場における接続料金設定では広く採用されているルールである。

この長期増分費用ルール採用には賛否両論がある。賛成の根拠として次の二つが挙げられる。このルールは、ネットワーク不可欠設備を持たない新規参入者に低い接続料金を提供するので、参入促進に有効な効果を持つことが期待される。また、現在の接続費用よりも安い接続費用を実現すれば正の接続利潤が期待できるので、不可欠設備所有者に接続費用削減のための投資誘因を与えとも考えられる。他方、反対の根拠として例えば次の理由が挙げられる。このルールのもとではネットワーク不可欠設備所有者に正の接続利潤が生じないので、そもそもネットワーク設備所有者が新規参入者に接続させる誘因を持たない。規制当局はこのネットワーク設備所有者の接続拒否を防ぐために、常に監視体制を敷かなければならない。言い換えれば、この長期増分費用ルールのもとでは、規制当局の権力強化が求められ、これは規制緩和あるいは自由化の潮流とは逆行するものであり、規制コストを増加させる可能性があると考えられる。

このように長期増分費用ルールの採用にあたっては様々な議論が存在してきた。本研究の目的は、既存の議論に加えて長期増分費用ルールのもたらす別の効果を指摘することにある。特に、企業が生産費用削減のために提携することが許されている環境を考え、そのもとでの長期増分費用ルールの持つ特性を明らかにする。生産費用削減のための提携として、例えば共同研究開発やネットワーク不可欠設備の共同建設が考えられる。実際、幾つかの公益事業ではこのような提携が発生している。たとえば、都市ガス事業では、富士・御殿場間のガスパイプライン建設が東京ガス、静岡ガス、帝国石油の3社共同によって行われている。また電気通信市場でも光ファイバー建設が共同建設で実施される可能性がある。

我々の理論モデル分析から、規制当局によって長期増分費用ルールが接続料金設定ルールとして採用された場合、費用削減のための企業間提携が必ずしも効率的にはならないことが明らかとなる。

その直感的理由は次のようである。いまネットワーク建設のための各企業の提携問題を考えてみる。提携規模が大きくなるほど、生産費用（あるいは接続費用）は小さくなるものと仮定する。このとき、接続料金が非常に低く設定された場合を考えてみる。この場合、すべての新規参入者は自ら（他の企業と提携して）新規のネットワーク設備を建設するよりも既存事業者のネットワーク設備への接続を望むと考えられる。このことを考慮すると、既存事業者はネットワーク建設のための提携をどのように決定するだろうか。答えは、既存事業者はすべての新規参入者を含めた全提携（grand coalition）を提案するというものである。なぜならば、ある新規参入者に接続を許しても、接続料金が十分に低いために正の接続利潤が期待されないからである。このため、自らの生産費用を十分に小さくしてくれる全提携を既存事業者は提案する誘因を持つ。

しかし、接続料金が上昇するとどうであろうか。そのとき、仮に接続料金が接続費用より低くても、既存事業者は新規参入者に接続させる誘因を持つかもしれない。その理由は、後の企業間競争において既存事業者が優位に立てる可能性があるからである。つまり、提携の大きさが全提携より小さくとも既存事業者の生産費用は幾分低くなっており、それが接続料金よりも低ければ新規参入者よりも効率的な企業の立場にいらることができる。この便益が接続利潤の損失を上回るほど大きければ、長期増分費用のもとで接続利潤がマイナスになっていても接続を許すのである。この場合、提携は全提携よりも小さいものであり、社会的には効率的な提携形成にはなっていないことになる。これが、長期増分費用ルールが社会的に非効率な結果をもたらす理由である。

以下、2 節ではモデルの枠組、3 節では提携均衡の導出とその経済厚生上の含意、4 節では結語を述べる。

## 2 モデルの枠組

モデルは Bloch (1995) のモデルを簡単化したものであり、それに接続の可能性を加えている。分析を簡単化するために、3 企業からなる同質財市場を考える。市場の需要は  $P = \alpha - Q$  (ただし、 $P$  は市場価格、 $Q$  は市場生産量) という線型の逆需要関数で表される。

3 企業とも線型の費用関数を持ち、企業  $i$  の (一定の) 限界費用を  $c_i$  で表す。この限界費用は提携の大きさに従って下落する性質を持つものとする。これを  $c_i = \lambda - \mu d(i)$  (ただし、 $\lambda > 0$ ,  $\mu > 0$  は定数) で表す。ここで、 $d(i)$  は企業  $i$  が所属する提携の規模 (参加企業数) を表す。

2 段階ゲームを考える。第 1 段階では、規制当局によって与えられた接続料金  $w$  のもとで、各企業が提携によってネットワーク設備を建設するか、あるいは既存事業者のネットワーク設備に接続するかを決定する。ここで各企業の選択決定の順番はあらかじめ与えられており、企業 1 を第 1 番目、企業 2 を第 2 番目、企業 3 を第 3 番目とする。つまり、企業 1 は先手 (リーダー) であり、この企業にとっては既存のネットワーク設備は存在しないので、接続の選択はありえない。企業 2、企業 3 には接続の選択はありうる。第 2 段階は生産量決定であり、各企業は第 1 段階での決定のもとでクールノー競争を行うと想定する。

企業の利潤は次のように表現できる。 $i$  企業のネットワーク設備に接続する企業  $j$  の生産量を  $q_{ji}$  とすると、企業  $i$  が提携によりネットワークを建設したときには

$$\pi_i = (\alpha - Q - (\lambda - \mu d(i))) q_i + [w - (\lambda - \mu d(i))] \frac{1}{d(i)} \sum q_{ji} \quad (1)$$

である。他方、企業  $j$  のネットワーク設備に接続するときには

$$\pi_i = (\alpha - Q - w) q_{ij} \quad (2)$$

である。

## 3 分析

### 3.1 ナッシュ均衡生産量と均衡利潤

ゲームの均衡は、後方的帰納法 (backward induction) により求めることができる。第 2 段階のクールノー生産量競争から考える。

第 1 段階における提携・接続構造が与えられたもとで、クールノー・ナッシュ均衡生産量と均衡利潤は簡単に求めることができる。ここでは、各提携・接続構造における企業の均衡利潤を記述しておく。(以下、 $i = 1, 2, 3$ )

ケース 1 : 3 企業 (全) 提携形成

$$\pi_i^{11} = \frac{1}{16} [\alpha - \lambda + 3\mu]^2. \quad (3)$$

ケース 2 : 2 企業提携 + 1 企業接続

2 企業提携する企業の利潤は

$$\pi_i^{21} = \frac{1}{16} [\alpha - 2(\lambda - 2\mu) - w]^2 + \frac{1}{8} [w - (\lambda - 2\mu)] [\alpha - 2(\lambda - 2\mu) - 3w], \quad (4)$$

接続する企業の利潤は

$$\pi_i^{22} = \frac{1}{16} [\alpha + 2(\lambda - 2\mu) - 3w]^2. \quad (5)$$

ケース 3 : 2 企業提携 + 1 企業提携

2 企業提携する企業の利潤は

$$\pi_i^{31} = \frac{1}{16} [\alpha - \lambda + 3\mu]^2. \quad (6)$$

1 企業提携する企業の利潤は

$$\pi_i^{32} = \frac{1}{16} [\alpha - \lambda - \mu]^2. \quad (7)$$

ケース 4 : 1 企業提携 + 2 企業接続

1 企業提携する企業の利潤は

$$\pi_i^{41} = \frac{1}{16} [\alpha - 3(\lambda - \mu) + 2w]^2 + \frac{1}{2} [w - (\lambda - \mu)] [\alpha - (\lambda - \mu) - 2w], \quad (8)$$

接続する企業の利潤は

$$\pi_i^{42} = \frac{1}{16} [\alpha + (\lambda - \mu) - 2w]^2. \quad (9)$$

ケース 5 : 1 企業提携 × 2 + 1 企業接続

1 企業提携後、接続がある企業の利潤は

$$\pi_i^{51} = \frac{1}{16} [\alpha - 2(\lambda - \mu) + w]^2 + \frac{1}{4} [w - (\lambda - \mu)] [\alpha + 2(\lambda - \mu) - 3w], \quad (10)$$

1 企業提携後、接続がない企業の利潤は

$$\pi_i^{52} = \frac{1}{16} [\alpha - 2(\lambda - \mu) + w]^2, \quad (11)$$

接続する企業の利潤は

$$\pi_i^{53} = \frac{1}{16} [\alpha + 2(\lambda - \mu) - 3w]^2. \quad (12)$$

ケース 6 : 1 企業提携 × 3

1 企業提携する企業の利潤は

$$\pi_i^{61} = \frac{1}{16} [\alpha - \lambda + \mu]^2. \quad (13)$$

ここで  $\pi_i^{11}$  と  $\pi_i^{31}$  が同一である点に注意したい。その理由はここのモデルにおいて、全提携から生じる限界的な生産費用削減効果が生産量競争における限界的な競争熾烈効果と同一であることによる。

### 3.2 提携形成か接続か？

第 1 段階における企業の提携・接続選択の問題を考察する。Bloch (1995) と異なり、ここのモデルでは接続の選択が加わっているので分析は複雑である。しかし、次の補題は、均衡提携・接続構造を導出するのに役立つ。

**補題 1** 「接続」あるいは「1 企業提携」の 2 つの選択しか持たない最後の選択順番の企業、つまり企業 3 の問題を考える。このとき、企業 1、企業 2 の提携構造の如何に関わらず、 $w \leq (>) \lambda - \mu$  ならば企業 3 は「接続」（「1 企業提携」）を選ぶ。

証明：企業 3 の直面するすべてのケースをチェックすればよい。たとえば 2 企業提携が出来上がっていたとする。この場合、接続すれば  $\pi_3^{22}$ 、1 企業提携すれば  $\pi_3^{32}$  の利潤となる。すると明らかに、 $w \leq (>) \lambda - \mu$  ならば  $\pi_3^{32} \leq (>) \pi_3^{22}$  であり、企業 3 は「接続」（「1 企業提携」）を選ぶ。同様に、2 つの 1 企業提携が出来上がっているときには  $\pi_3^{52}$  と  $\pi_3^{61}$ 、1 企業提携と 1 企業接続の場合には  $\pi_3^{42}$  と  $\pi_3^{51}$  を比較すればよい。いずれの場合も同じ条件が得られる。（証明終）

この補題の結果は極めて直感的である。つまり、「もし接続料金水準が 1 企業提携の場合の生産費用よりも小さいならば、接続を選択せよ」と言っているにすぎない。

証明の詳細は省略するが、この補題を用いて問題を後方的帰納法で分析すると、接続料金  $w$  と提携による限界費用  $\lambda - \mu d(i)$  の関係により、「企業 1 が全提携を選択する  $\pi_1^{11} = \pi_2^{11} = \pi_3^{11}$ 」か、「企業 1 が 2 企業提携を選択し、かつ企業 3 がその 2 企業提携に接続する  $\pi_1^{21} = \pi_2^{21} > \pi_3^{22}$ 」か、「企業 1 が 2 企業提携を選択し、かつ企業 3 が 1 企業提携を選択する  $\pi_1^{31} = \pi_2^{31} > \pi_3^{32}$ 」ケースが部分ゲーム完全均衡であることが示せる。（図 1 参照）

図 1 には、所与の接続料金  $w$  の水準に対する企業 1 の均衡利潤が描かれている。これらのうち最大利潤（図 1 の太線部分）は、 $w \leq w^*$ （ただし、 $w^*$  は、 $\lambda - 2\mu < w^* < \lambda - \mu$  を満たすような  $\pi_1^{21} = \pi_1^{11} (= \pi_1^{31})$  となる  $w$  の水準）のときは、企業 1 は最大利潤  $\pi_1^{11} = \pi_1^{31}$  をもたらす全提携を選択するか、企業 1 が 2 企業提携を選択しかつ企業 3 が 1 企業提携を選択するのが均衡となる。一方、 $w^* < w < \lambda - \mu$  のときは、最大利潤  $\pi_1^{21}$  をもたらす、企業 1 が 2

企業提携を選択しかつ企業 3 がその 2 企業提携に接続するのが均衡となる。他方、 $\lambda - \mu \leq w$  のときは、また企業 1 は最大利潤  $\pi_1^{11} = \pi_1^{31}$  をもたらす全提携を選択するか、企業 1 が 2 企業提携を選択しかつ企業 3 が 1 企業提携を選択するのが均衡となる。

経済厚生観点から社会的に効率的な均衡は、企業 1 が全提携を選択するケースである。しかし、規制当局がアナウンスする接続料金が、1 社提携の限界費用よりわずかに低い（すなわち  $w^* < w < \lambda - \mu$ ）ときは、（最大利潤  $\pi_1^{21}$  をもたらす）企業 1 が 2 企業提携を選択し、かつ企業 3 がその 2 企業提携に接続するという社会的に効率的でない提携構造が均衡として実現される。

以上の議論をまとめると、次の命題を得る。

#### 命題 1

規制当局がアナウンスする接続料金が 1 社提携の限界費用よりわずかに低いならば、経済厚生観点から社会的に効率的な「企業 1 が全提携を選択する」という提携構造は均衡では達成されない。

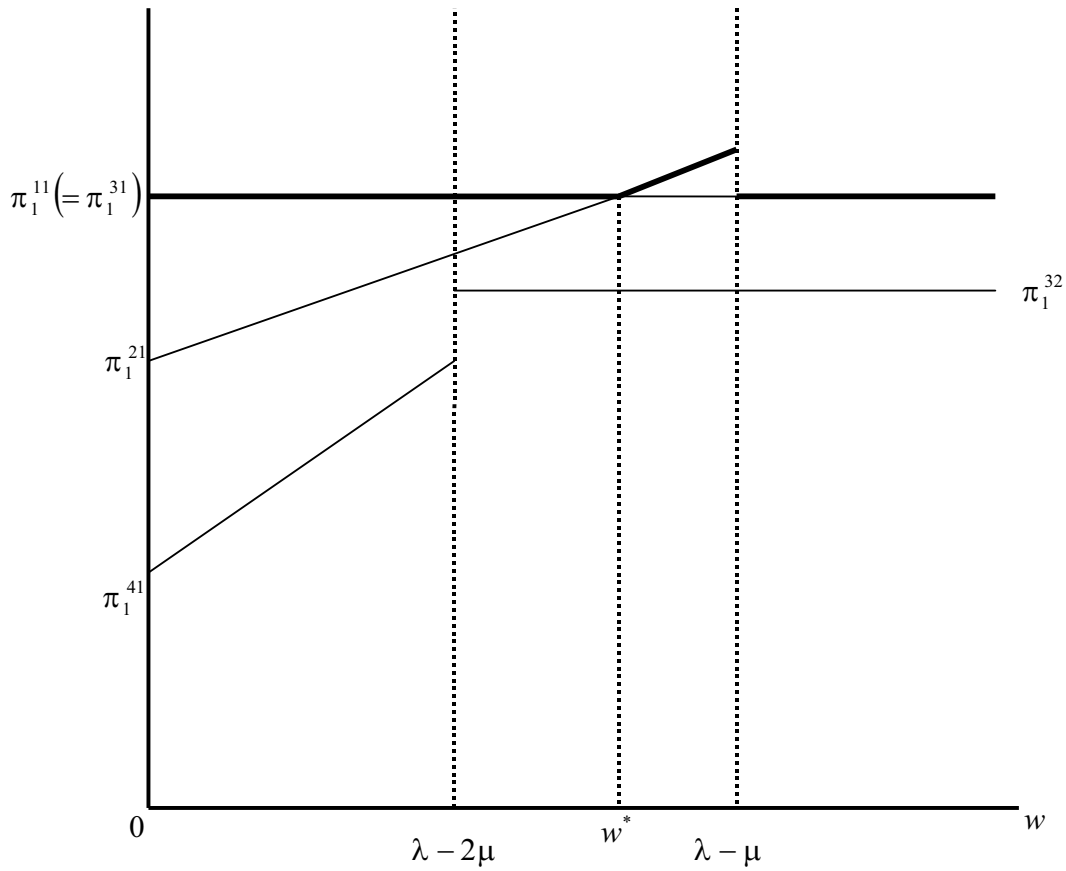


図 1

命題 1 で得られた結果の直感的説明は次のとおりである。接続料金が十分低いとき、企業 1 は自社の構築する建設提携に他企業を接続させることによる収入はきわめて低いので、正の利潤を得ることが期待できない。したがって、全追随企業を含む全提携の構築を選ぶ。他方、接続料金が十分に高いときは、すべての追随企業は既存のネットワーク建設提携に接続するより、建設提携を組むことによる限界費用削減を選択する。この場合は先行研究の Bloch (1995) が得た命題 1 の結果と同一なものであることがわかる。すなわち Bloch (1995) が得た命題 1 の結果は「市場の企業数を  $n$  とすると、最大の提携企業数が  $(3n+1)/4$  の直近の整数であるような唯一の均衡提携構造が存在する」であるが、これをわれわれのモデル ( $n=3$ ) に当てはめて、 $(3n+1)/4 = (3 \times 3 + 1)/4 = 2.5 \approx 3$  とすると、やはり「全提携」が均衡となっている。ところが、接続料金が中位の水準 ( $w^* < w < \lambda - \mu$ ) では、先導企業である企業 1 に自社の構築する建設提携に他企業を接続させるインセンティブが生じる。なぜならば、他企業に接続させることによる負の接続利潤という損失を、続く生産段階での競争を緩やかにすることによる便益が上回るからである。

## 4 結語

本研究では、長期増分費用ルールを持つ新たな効果を指摘した。つまり、規制当局によって長期増分費用ルールが接続料金設定ルールとして採用された場合、費用削減のための企業間提携が必ずしも効率的にはならないことが明らかとなった。その理由は、続く企業間競争において既存事業者が優位に立てる可能性から、仮に接続料金が接続費用より低くても、既存事業者は新規参入者に接続させる誘因を持つからである。その場合、提携は全提携よりも小さいものとなり、社会的には効率的な提携形成にはなっていない。これが、長期増分費用ルールが社会的に非効率な結果をもたらす理由である。

以上が本研究ですでに得られた成果の一部で、欧文学術専門誌へ論文として投稿中である。また、これまで述べた分析は、ネットワーク産業の企業数が3のケースを対象としているが、現在、より一般的な $n$ 企業数のケースへの拡張分析は現在進行中であり、その結果をまとめて欧文学術専門誌へ投稿の予定である。

## 参考文献

Bloch, F. (1995), “Endogenous Structures of Association in Oligopolies”, *Rand Journal of Economics*, 26, 537-556.

## 〈発 表 資 料〉

| 題 名                            | 掲 載 誌 ・ 学 会 名 等               | 発 表 年 月          |
|--------------------------------|-------------------------------|------------------|
| 接続料金ルールとネットワーク形成：長期増分費用ルールについて | 『社会科学研究』，東京大学社会研究所 第56巻3・4合併号 | 2004年10月<br>(予定) |