

# Interconnection Quality and Free Entry of Network Service Providers: Does Excess Entry Theorem Hold in the Network Industry?

大東一郎 (東北大学)・菊地徹 (神戸大学)

## 1. 報告要旨

近年のネットワーク経済では、企業の競争だけでなく協調行動にも関心が寄せられている。ネットワークサービス市場には利潤獲得を目指して新規企業が迅速に参入してくるが、同時に、彼らはネットワーク外部性を背景として相互接続を通じた協調の可能性を探ることも少なくない。本研究では、ネットワーク・サービス・プロバイダー(NSPs)間での相互接続協定を内生化したモデルを構築し、自由参入の経済厚生効果を考察したい。

モデルは2段階ゲームである。第1段階では、 $n$ 社の対称的なNSPがネットワークの相互接続の質(互換性水準)に関する協定を結ぶ。彼らは、固定的な投資コストを均等に分担する。第2段階では、同質的なネットワークサービス市場でクールノー競争をする。主要な結果は、以下の4点である。

第1に、NSPの企業数が増加するとき、合意される相互接続の質は、改善されることも悪化することもある。相互接続の質は、business-stealing効果(Mankiw and Whinston (1986))によっては悪化するが、cost-sharing効果によって改善されるからである。

第2に、ネットワーク市場での需要が大きいほど、またネットワークサービスを生産するための限界費用が小さいほど、business-stealing効果は強い。それが十分に強いとき、企業数の増加により相互接続の質は大きく低下する。この場合、既存企業の利潤と消費者余剰との減少を通じて、新規参入は経済厚生を悪化させる。

第3に、企業数の増加が消費者余剰を減少させる上記のケースでは、自由参入均衡での企業数は社会的最適企業数より大きくなり、「過剰参入定理」が成り立つ。規模の経済が働く寡占産業において、取引される財が同質的であるならば、参入は過剰になるというMankiw and Whinston (1986)の結果が成り立つケースが、ネットワーク産業においても確かに存在する。

第4に、これとは逆に、企業数の増加が相互接続の質を改善するならば、消費者余剰は必ず増大する。このとき、自由参入均衡での企業数は社会的最適企業数より小さくなる。ネットワーク産業に規模の経済が働いており、かつネットワークサービスが同質的と看做される場合であっても、相互接続の質を内生化した場合には、Mankiw and Whinston (1986)の結果とは逆に、参入が過少になるケースがあるのである。このケースでは、ISPの新規参入は規制されるべきではなく、むしろ促進されるべきであろう。

## 2. モデルの概要

### n 社の対称的 NSP の 2 段階ゲーム

第 1 段階：企業数  $n$  を所与として、私的な協定により相互接続の質  $k$  が決まる。

第 2 段階：クールノー・ナッシュ均衡で、各 NSP $_i$  の生産量  $x_i$  が決まる。

#### ネットワーク外部性の下での市場需要関数

消費者  $v$  が NSP $_i$  に接続したときの効用  $U_i = v + s_i - p_i$

ネットワーク外部性

$$(1) \quad e_i = \beta \left\{ x_i + \sum_{j \neq i}^n k_j x_j \right\} \quad (0 < \beta < 1/2, \underline{k} \leq k_j \leq 1)$$

すべての NSP がプラスの生産量を達成するためには、

$$(2) \quad p_i - e_i = p_j - e_j = p$$

消費者の集合を  $v \in [0, a]$  とすると、 $v \geq p_i - e_i$  を満たす消費者が NSP $_i$  に接続するから、

$$(3) \quad x_i + \sum_{j \neq i}^n x_j = a - p$$

上記 (1), (2), (3) より、

$$(4) \quad p_i = a - (1 - \beta)x_i - \left\{ \sum_{j \neq i}^n x_j - \beta \sum_{j \neq i}^n k_j x_j \right\}$$

#### 第 2 段階

NSP $_i$  のグロスの利潤 (投資費用を除外していない)

$$\pi_i = (p_i - c)x_i = \left[ (a - c) - (1 - \beta)x_i - \left\{ \sum_{j \neq i}^n x_j - \beta \sum_{j \neq i}^n k_j x_j \right\} \right] x_i$$

NSP $_i$  の反応関数

$$x_i = \frac{1}{2(1 - \beta)} \left[ (a - c) - \left\{ \sum_{j \neq i}^n x_j - \beta \sum_{j \neq i}^n k_j x_j \right\} \right]$$

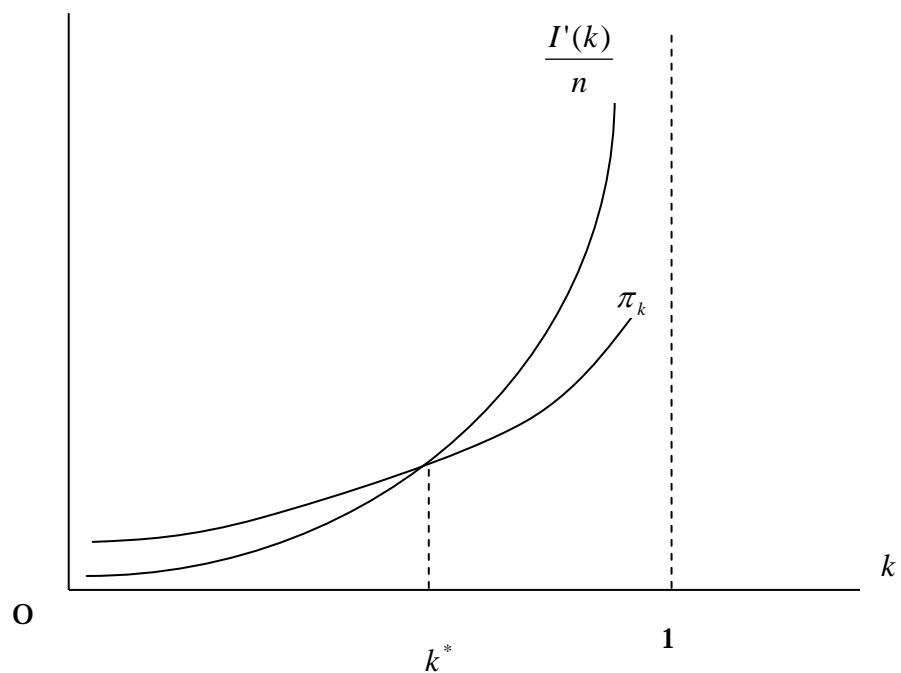
対称均衡 ( $x_i = x_j = x$ ;  $k_j$  もすべての  $j$  について共通)

$$x^* = \frac{a-c}{2(1-\beta) + (n-1)(1-\beta k)} = x(n,k) \quad \pi_i^* = \frac{(1-\beta)(a-c)^2}{[2(1-\beta) + (n-1)(1-\beta k)]^2} = \pi(n,k)$$

### 第1段階

相互接続の投資費用  $I(k)$  は正かつ逓増する。NSP 1 社のあたりの投資費用 =  $\frac{I(k)}{n}$   
 $n$  を所与とすると、各 NSP の純利潤を最大化するように相互接続の質  $k$  が決まる。

$$\frac{\partial \pi(n,k)}{\partial k} = \frac{I'(k)}{n}$$



### 3 . 主要参考文献

Crémer, J. P. Rey and J. Tirole, 2000, Connectivity in the Commercial Internet, *Journal of Industrial Economics* XLVIII, 433-472.

Foros, Ø. and B. Hansen, 2001, Competition and Compatibility among Internet Service Providers, *Information Economics and Policy* Vol.13, 411-425.

Katz, M. and C. Shapiro, 1985, Network Externalities, Competition and Compatibility, *American Economic Review* 75, 424-440.

Mankiw, N. Gregory and Michael D. Whinston, 1986, Free Entry and Social Inefficiency, *Rand Journal of Economics* Vol.17, No.1, Spring, pp.48-58.