

市場の地域分割、ローカル競争とユニバーサル・サービス

高嶋裕一*

趙鏞吉**

要旨 NTTの分割とローカル競争の進展は地域の電気通信産業に大きな影響を与えると考えられている。これまで全国均一の料金体系に基づいて経営を行っていたNTTが地域分割されることにより、東西間で料金格差が発生する可能性がもたらされた。また、都市部において携帯電話、PHS、ISDN、xDSL、CATVなどの新しい通信手段によるアクセス網の競争が進展することにより、都市と地方との料金格差が発生する可能性も考えられるようになった。

これまで長距離通信における競争の結果としてもたらされる料金の地域間格差を回避するために、支配的通信事業者に対してユニバーサル・サービス提供義務を課す必要があると考えられてきた。しかし、この措置はネットワーク外部性の存在下では不必要であり、ローカル競争の進展によって有効性も失われると考えられている。

本研究は、ネットワーク外部性の下で、市場の地域分割及びローカル競争がユニバーサル・サービス提供に与える影響を計算機シミュレーションによって明らかにし、実証分析のための手がかりを得ることを目的とする。

キーワード ユニバーサル・サービス、電気通信、ローカル競争、ネットワーク外部性

1 はじめに

1985年の電気通信市場自由化から14年後の今日、日本の電気通信産業は新しい産業秩序の下で新たな発展に向かいつつあると言える。ここで言う新しい産業秩序とは、(1)NTT経営形態問題の決着(NTT分割)、(2)固定電話から携帯電話への需要シフト、(3)外国資本の国内参入、(4)ローカル競争(アクセス網の競争)の本格化、(5)インターネット需要の成熟、(6)放送デジタル化である。

ところで、地方の立場から見て上記の中で特に重要である点は(1),(4)の項目であろう。これまで全国均一の料金体系をもって経営されてきたNTTが地域分割されることにより、東西で

*岩手県立大学総合政策学部 〒020-0193 岩手県滝沢村滝沢字菓子

**韓国 ソウル市端草洞1321-11 Hansol PCS BD 20層 20th FL. Hansol PCS Bldg. 1321-11, Seocho-Dong, Seocho-Ku, Seoul, KOREA 137-070

料金格差が発生する可能性があるが、これは一企業群の経営力のみで避けられるとは考えられない。また、特に都市部においてアクセス網を巡る競争が激烈化することにより、都市と地方との料金格差が発生する可能性もある。携帯電話の普及、外国資本参入はこのような競争に拍車をかけるであろう。

これらの競争の結果としてもたらされるであろう料金の地域間格差を回避するために、支配的事業者に対してユニバーサル・サービス提供義務 (Universal Service Obligation: USO) を課し、USO に関する費用を補填するために競争中立的な基金制度 (Universal Service Fund) を創設する必要があると考えられている。

しかし、USO がいかなる場合に必要であるのか、そのためのコストはどれだけの規模に及ぶのかについて統一した理解が得られているわけではない。また過去の新電電の事業展開の教訓¹から、ネットワーク外部性の存在するサービスについては必ずしも地域限定サービスが有利であるとは限らないこと、従ってネットワーク外部性の存在下では USO が発生しない可能性があることも指摘されている。

本稿ではネットワーク外部性の存在下で、地域分割及びローカル競争がユニバーサル・サービス提供にもたらす影響を計算機シミュレーションによって明らかにし、実証分析のための手がかりを得ることを目的とする²。

2 USO 分析の枠組

2.1 ユニバーサル・サービスと地域分割

ユニバーサル・サービスの概念はかつては独占状態を理想とみなすベル電話会社の経営戦略のことであったが、今日では規制緩和、競争体制下での消費者保護を言い表す政策概念として電気通信政策の分野で定着している³。

USO (Universal Service Obligation) の内容は通常、(1) 地理的・人種的等に基準に照らして公平に、(2) Affordable な料金でサービスを提供する義務のこととして理解されている。ここでは公平性の基準を全国均一料金、Affordable 料金を社会的総余剰を最大化する料金と考える。料金水準は供給量が決められれば逆算できるので、後者の条件に関して言えば、社会的総余剰を最大化した場合の供給量 n_w が満たされることが条件であり、USO とは具体的には普及数 n_w と利潤を最大化した場合の普及数 n_m との差額を意味することとなる。

$$USO \equiv n_w - n_m \quad (1)$$

加入数が n_m であるとき利潤は最大となり、USO を果たすために加入数を引き上げるとその分だけ利潤が低下する。この損害額を事業者は USO の対価として政府に要求するであろう。従って、この損害額を USO のコストとすれば、それは以下のように計算される。

$$C_{USO} = \pi(n_m) - \pi(n_w) \geq 0 \quad (2)$$

前者の条件は、規制緩和、競争がどのように導入されるかによって異なる。例えば数年前の欧州諸国のように国営企業の民営化を想定するならば、一地域モデルで考えれば良い⁴。しかし、支配的事業者の地域分割 (AT&T 分割、NTT 分割など) が行われる場合やローカル競争が進展する場合には、多地域モデル、複数事業者モデルを考える必要がある⁵。

競争導入以前に行われていた都市部から地方への(あるいは市外電話から市内電話への)内部相互補助 (cross-subsidy) が競争導入により破綻する。この背景には、都市部と地方との平均費用の格差が存在している。ユニバーサル・サービス・ファンドは従来の内部補助を明示的な外部補助に置き換える試みである。

従って、USO 分析においては高コスト部門と低コスト部門の違いが考慮されるべきである。つまり部分的最適化(競争による都市部、地方での利潤最大化、その結果として都市におけるサービスの過剰と地方におけるサービスの過少)と全体的最適化(社会全体での総余剰最大化)の違いを明らかにすること、競争中立的な外部補助によって社会的総余剰の最大化を図ることが必要となる。

以上の考えを整理すると、以下のようなになる。

表 1: 市場状態の分類

	全体的最適化	部分的最適化
利潤最大化	II(民営化)	III(民営化 & 地域分割)
社会的総余剰最大化	I(公的独占)	IV(政策料金)

全体的最適化の場合、料金の地域間格差は認められていない。I の状態は民営化以前の状況であり、社会的総余剰を最大化する比較的低い料金が設定されている。II の状態は支配的事業者を民営化した場合であり、支配的事業者は利潤を最大化すべく料金を費用に合わせて増加させ、I の場合よりも小さい普及率を達成する。

これに対し、部分的最適化では料金の地域間格差を認めている。III の状態は複数の支配的事業者がそれぞれの地域において利潤最大化を図っている。II の状態から III の状態への移行はかつてのベルシステムの分割、現在の NTT 分割の状況を示している。IV の状態に相当するのは離島特別料金などの政策料金体系であるが、ここでは詳細に論じない。

2.2 ユニバーサル・サービスとローカル競争

電気通信ネットワークは、契約者と電話交換機を結ぶアクセス網と、電話交換機間を結ぶ中継網の二つの部分から構成される。1985 年に中継網に競争が導入されて以来、市外電話サービスは複数の事業者⁶による競争体制下で提供されるようになった。しかし、最近ではそれにとどまらず、アクセス網における競争が進展しつつある。例えば、携帯電話、PHS などの無線アクセス、ISDN、xDSL のようなデジタル網、更には CATV などが従来の加入電話の代替手段を提供している。

ローカル競争の進展は、USO の考え方にも当然影響を与える。まず既存事業者 (Incumbent Local Exchange Carriers : ILEC) は USO を課されており、総余剰最大化料金 (すなわち状態 I での料金) でサービスを提供している。III 状態での利潤と比較しての損害は USO のコストとして観念され、基金などの競争中立的な仕組み⁷により補填される。ところが、競争事業者 (Competitive LEC : CLEC) は個別的利潤最大化料金 (すなわち状態 III での料金) で参入してくる⁸。CLEC は USO をさしあたりは課されていない (非対称規制)。

3 シミュレーション・モデルの構成

前節において、USO 分析の基礎となるのは料金水準と普及との関係であることが明らかになった。地域分割の場合においては料金格差と普及率格差の関係が問題となり、ローカル競争によってこの格差は更に拡大される。従って、USO のコストを実証的に明らかにするためには、何よりも電話サービスの需要関数を把握することが必要である。

ここでは V.Schleputz の研究に依拠してネットワーク外部性を含む通信需要モデルを構築し、これに基づき USO の定量的評価のための枠組を明らかにしたい。

3.1 通信需要モデルの構築

i は消費者を示すインデックス、 x_i は電話以外の消費財、 δ_i は加入の有無を示すフラグである。 θ_i は消費者の嗜好(他の財に比べてどれだけ電話サービスを必要としているか)を示すパラメータであるが、これは本来同時的に決定されるべき通信量の多寡を簡略化して表現したものとみなすことができる。 n_e は加入者数の期待値、 $f(n_e)$ はネットワーク外部性の度合を示す単調増加関数である⁹。 n_e は本来全ての消費者にとって同一ではないが、その差はマスコミなどによって無視できる範囲に収まると考える(後でこれは現実の加入者数に置き換えられる)。また y_i は所得、 p は電話サービスの価格である。消費者の効用は以下のように記述できる。

$$\begin{aligned} U_i &= x_i + \delta_i \theta_i f(n_e) \rightarrow \max \\ \text{s.t. } y_i &= x_i + p \delta_i \end{aligned} \quad (3)$$

(3) 式から x_i を消去すれば以下の式を得る。

$$U_i = y_i + \delta_i [\theta_i f(n_e) - p] \rightarrow \max \quad (4)$$

故に、

$$\delta_i = \begin{cases} 0 & p > \theta_i f(n_e) \\ 1 & p \leq \theta_i f(n_e) \end{cases} \quad (5)$$

ここで θ_i は区間 $[\theta_L, \theta_H]$ で一様分布に従っていると仮定し、 θ_i を θ という連続量に、 δ_i を $\delta(\theta)$ に置き換える。また、 $\tilde{\theta} \equiv \theta_L / \theta_H$ とする。この指標は利用者の均質性の度合を示すものであり、 $1 \geq \tilde{\theta} \geq 0$ の範囲で動き得る。

θ の上限 θ_H と下限 θ_L を考慮するならば、普及率には以下の3つの場合が想定できる。 $\theta_0 \equiv p / f(n_e)$ とすると、

1. $\theta_0 < \theta_L$ のとき、常に $\delta(\theta) = 1$ であり、普及率は 100%
2. $\theta_L \leq \theta_0 < \theta_H$ のとき、中間的な普及率
3. $\theta_H \leq \theta_0$ のとき、全く普及しない (0%)

普及数 n_r は以下の式で計算される。ただし、 N は人口である。

$$n_r = \begin{cases} N & \theta_0 < \theta_L \\ N \frac{\theta_H - \theta_0}{\theta_H - \theta_L} & \theta_L \leq \theta_0 < \theta_H \\ 0 & \theta_H \leq \theta_0 \end{cases} \quad (6)$$

式(6)を p について解けば、逆需要写像が得られる。

$$p(n_r, n_e) \begin{cases} < \theta_L f(n_e) & n_r = N \\ = f(n_e) \left[\theta_H - \frac{n_r}{N} (\theta_H - \theta_L) \right] & 0 < n_r < N \\ > \theta_H f(n_e) & n_r = 0 \end{cases} \quad (7)$$

普及の初期においては $n_r < n_e$ となっているが、時間の経過とともに $n_r = n_e$ が成立するようになる。この条件が成立している状態のことを均衡状態と呼び、それ以外の場合を不均衡状態と呼ぶ。均衡状態下の普及数を n とする。均衡状態下で式(6)を解けば、以下のようになる。

$$p(n) \begin{cases} < \theta_L f(N) & n = N \\ = f(n) \left[\theta_H - \frac{n}{N} (\theta_H - \theta_L) \right] & 0 < n < N \\ > \theta_H f(0) & n = 0 \end{cases} \quad (8)$$

3.2 利潤及び社会的総余剰

上で求めた逆需要写像に基づいて利潤 π 及び社会的総余剰 W を計算することができる。前者の場合には均衡状態の逆需要写像が、後者の場合には不均衡状態におけるそれが用いられる(いずれも $0 \leq n \leq N, \pi \geq 0, W \geq 0$)。

$$\begin{aligned} \pi &\equiv \max\{0, p(n)n - cn - K\} \\ &= \max\left\{0, f(n) \left[n\theta_H - \frac{n^2}{N} (\theta_H - \theta_L) \right] - cn - K \right\} \end{aligned} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} W &\equiv \max\left\{0, \int_0^n p(t, n) dt - cn - K\right\} \\ &= \max\left\{0, f(n) \left[n\theta_H - \frac{n^2}{2N} (\theta_H - \theta_L) \right] - cn - K \right\} \end{aligned} \quad (10)$$

ここで c は限界費用、 K は固定費である。なお W が最大化されている場合に、必ずしも $\pi > 0$ となっていないことがある。これは僻地において赤字であるにも関わらず、行政的な観点からサービス提供を維持しなければならない状況に対応している。

4 USO の計算

4.1 市場状態 II(民営化) の場合

$K = 0, f(n) \equiv n$ の場合

この場合の結果は V.Schleputz によって分析されている。図1はどのようなパラメータの組合せの場合に USO が必要となるかを示したものである。この図が伝える重要なメッセージは、 $c, \tilde{\theta}$ の組合せ (領域 (a) と (d)) によっては必ずしも USO が必要ではない、ということである。

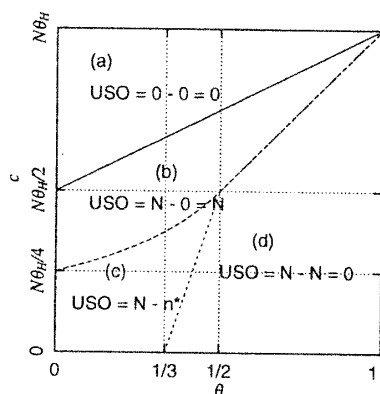


図1: $\tilde{\theta}, c$ 毎の USO の値

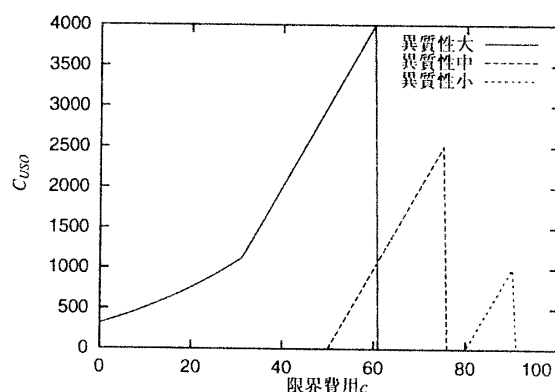


図2: $\tilde{\theta}, c$ 毎の C_{USO} の値 ($\theta_H = 1, N = 100$)

図2を見るとこのことが一層分かりやすくなる。異質性大の場合 (すなわち、消費者のサービスへの反応の仕方が多様である場合: $\tilde{\theta} = 0.2$) には、USO の必要とされる c の範囲はかなり広がるが、異質性小 ($\tilde{\theta} = 0.8$) の場合、USO の必要となる限界費用の範囲はかなり狭くなる。従って、消費者の同質性が高い場合には、現実の限界費用がこの範囲からはずれている可能性は高く、USO が必要ではないと言えそうである。

固定費用の存在: $K \neq 0$

地方で通信施設建設が進まない理由を考えるならば、現実的には巨大な固定費用の存在を無視し得ない。一般化のために、以下のような尺度を導入する。

$$\rho = 1 - \exp\left(-\frac{c}{K}\right) \quad (11)$$

$\rho \rightarrow 0$ の場合は固定費が存在しない場合に相当する。

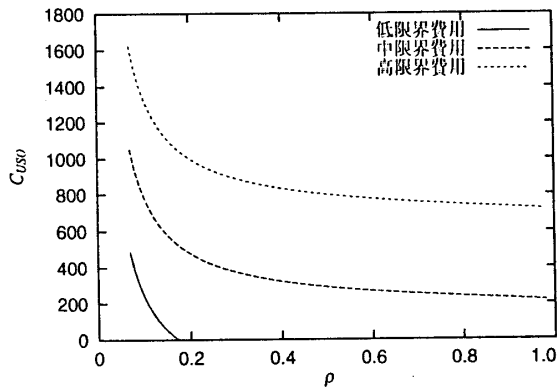


図 3: ρ, c 毎の C_{USO} の値
($\theta_H = 1, N = 100, \tilde{\theta} = 0.5$)

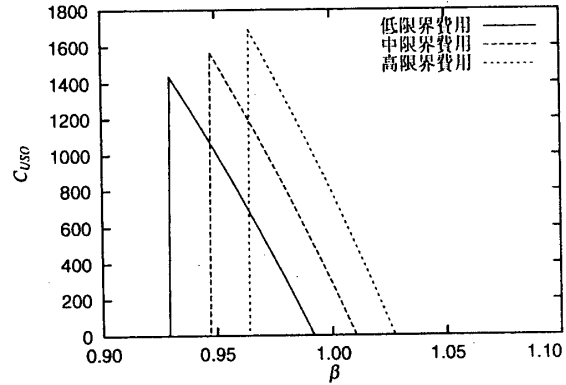


図 4: β, c 毎の C_{USO}
($\theta_H = 1, N = 100, \rho = 0.5, \tilde{\theta} = 0.5$)

図 3 は $\tilde{\theta} = 0.5$ の場合に、 ρ の違いが C_{USO} にどのような影響を与えるかを見たものであるが、 ρ が増加してもコストはほとんど変わらない。すなわち、固定費の存在は USO にそれほど大きな影響を与えない。

ネットワーク外部性の程度: $f(n)$

これまで解析的解、数値解のいずれについても $f(n) \equiv n$ を仮定したが、この仮定でのネットワーク外部性の度合は強すぎる。そこで、 $f(n) \equiv n^\beta$ とした場合の結果について考察する。 $\beta \rightarrow 0$ の場合がネットワーク外部性が全く認められない場合に相当する。

図 4 は $\beta = 1$ の周りで β を動かした結果を示したものである。これによればわずかな β の変化が USO の存在する領域に劇的に影響することが明らかとなる。また、限界費用が不変である場合の β の増加は C_{USO} を減少させることもわかる。従って、ネットワーク外部性の存在下では USO が不要となるという Schleutz の主張はある程度裏付けられたことになる¹⁰。

4.2 複数地域 (日本型)

地域分割によってサービスエリアが A 地域、B 地域に二分されると考える。二つの地域は異なった人口 (N_A, N_B) を持ち、従って異なった市場規模 (n_A, n_B) を持つ。サービスは二つの地域で異なった事業者もしくは事業部によって提供される。固定費を形成する設備は二つの地域にそれぞれ設置される。従って、固定費の大小がそれぞれの地域の普及率に影響する可能性がある。

まず表 1 における I 状態と II 状態の差が 4.1 節の結果と同等であることを示す。I 状態では料金の地域間格差は認められていないため、 $p_A = p_B = p$ が常に成立している。従って θ_0 は地域によって変わらず、どのような場合においても $n_A/N_A = n_B/N_B$ が成立している。すなわち、普及率に関する地域間格差は発生しない。 $n = n_A + n_B$ は式 (9) を最大化する。II 状態でもやはり普及率の格差は生じない。この場合、 $n = n_A + n_B$ は式 (10) を最大化している。故に $\text{USO} = n_m - n_w$ は第 2 節で示したものと同一である¹¹。

$$\text{USO} = (n_w^A - n_m^A) + (n_w^B - n_m^B) = n_w - n_m \quad (12)$$

ところで III 状態では料金の地域間格差及び普及率の地域間格差が発生するために、これまでとは異なった考え方をする必要が出てくる。 $\theta_0^A = p_A/f(n_e) \neq \theta_0^B$ であり、このとき料金 A に関する逆需要写像は以下ようになる (料金 B についても同様)。

$$p_A(n_A) \begin{cases} < \theta_L f(n_A + n_B) & n_r = N \\ = f(n_A + n_B) \left[\theta_H - \frac{n_A}{N_A} (\theta_H - \theta_L) \right] & 0 < n_r < N \\ > \theta_H f(n_A + n_B) & n_r = 0 \end{cases} \quad (13)$$

従って最適化問題は以下のようにになるが、これら二つの方程式のいずれも変数 n_A, n_B を含んでいるため、均衡する n_A, n_B の組¹²が存在するかどうか問題となる。

$$\pi_A = p_A n_A - K - c n_A \rightarrow \max \quad (14)$$

$$\pi_B = p_B n_B - K - c n_B \rightarrow \max \quad (15)$$

解を計算する方法は以下の通りである。ある初期値 n_B に対して最適な n_A を計算する。次に、計算された n_A に対して更に最適な n_B' を計算する。このような計算を収束するまで繰り返すことによって最終的な解を得ることができる¹³。

図5は限界費用に従って両地域で普及率がどのように変化するかを示したものである。ただし、 $N_A = 2.0$ 、 $N_B = 98.0$ であり、 $\tilde{\theta} = 0.2$ 、 $\rho = 0.5$ 、 $\theta_H = 1.0$ 、 $\beta = 1.0$ である。全地域普及率 (I) とは I 状態、すなわち全体的に社会的総余剰を最大化した場合の普及率である。この時、普及率は A 地域と B 地域とで全く同一である。他方、A 地域普及率 (III) 及び B 地域普及率 (III) は部分的に利潤を最大化した場合のそれぞれの地域における普及率を示す。A 地域を地方、B 地域を都市部とすると、III 状態では明らかに都市部の普及率が地方のそれよりも高くなることが示されており、実際に観察される事実とよく整合している。撤退が始まる限界費用の水準 (以下、撤退水準と呼ぶ) も地方の方が低く、地方において通信インフラストラクチャの民間設備投資が進まない状況をよく説明している¹⁴。

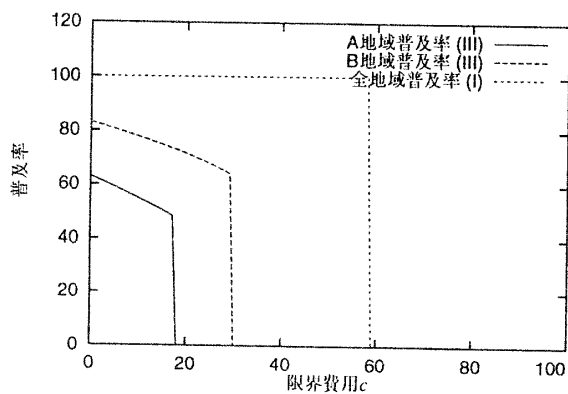


図 5: 2 地域における普及率の違い

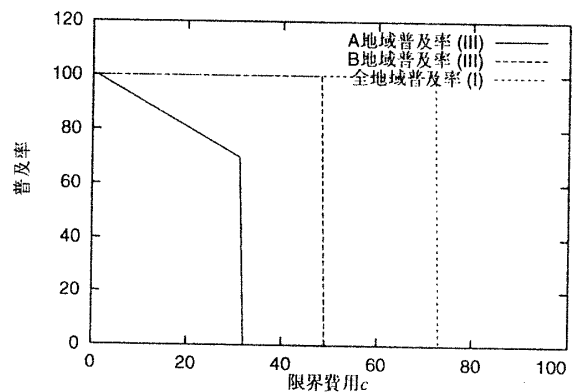


図 6: $\tilde{\theta}$ による普及率の変化 ($\tilde{\theta} = 0.5$)

図6は $\tilde{\theta} = 0.5$ で他の条件を図5と同一にした場合 (すなわち消費者の同質性が高まった場合) の普及率を示す。図5と比較すると都市部の USO が限界費用の低い領域で不要となり、地方のみに USO が残存することが分かる。

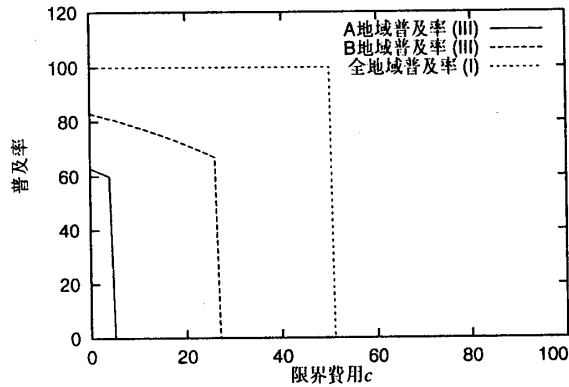
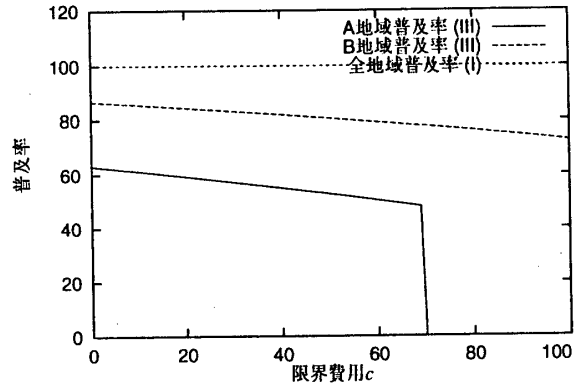
図 7: ρ による普及率の変化 ($\rho = 0.1$)図 8: β による普及率の変化 ($\beta = 1.3$)

図 7 は $\rho = 0.1$ で他の条件を図 5 と同一にした場合 (すなわち固定費の比率が低下した場合) の普及率を示す。図 5 と比較すると地方での撤退水準が更に低くなり、地域間格差が増大していることが分かる。逆に固定費の比率が増大し $\rho \rightarrow 1$ となると、撤退水準の地域間格差は解消される。固定アクセス (加入電話等) の場合は、固定費の比率が低く、無線アクセス (携帯電話等) の場合は、固定費の比率が高くなると思われるので、地方への通信インフラストラクチャの展開のためには無線アクセスの方が有利であると言える¹⁵。

図 8 は $\beta = 1.3$ で他の条件を図 5 と同一にした場合 (すなわちネットワーク外部性の度合いが大きい場合) の普及率を示す。図 5 と比較するといずれの地域においても撤退水準が高くなっており、ネットワーク外部性の存在が確かに USO を軽減していることが分かる。ただし、普及率の格差は残存しているので USO が完全に不要となるとは言えない。

4.3 競争市場 (米国型)

CLEC の参入条件は自社の利潤が正であることである¹⁶。従って CLEC は都市部のみにターゲットを絞って参入する可能性が高い。ILEC は競争に対応するために、既にかなり低い水準にある料金を更に下げる必要に迫られる。しかし、USO の制約がある以上、非競争市場でも同様に料金を下げなければならない。これによる損害は基金によっては補填されない。ILEC が料金を下げないとするならば、一つの地域で二つの料金が設定されることになる。

一物多価の下での市場シェアについては 2 通りの考え方が存在する。第 1 は全ての消費者が単一の効用関数に従ってより安いサービスの方へシフトするというものであり、わずかな価格差でも市場シェアは 100% から 0% へ急激に変化する。これはあまり現実的ではない。第 2 は国沢清典によって示された考え方で、品質の優劣が存在しない場合には単位価格当たりのエントロピーが最大となるように市場シェアが決定されるというものである。ILEC 料金、CLEC 料金をそれぞれ p_w 、 p' とすると、ILEC の市場シェア s は以下のように計算される¹⁷。

$$s = W^{-p_w} \quad (16)$$

ただし W は以下の式の正根である。

$$W^{-p_w} + W^{-p'} = 1 \quad (17)$$

現実的には新規事業者に対する漠然とした不安や、新規契約の煩わしさ、施設設置負担金、非ポータブルな番号などのために CLEC のシェアはこれよりかなり低くなるはずである。そのため、消費者の抵抗を考慮し、 $p' \rightarrow p' + \varphi$ という修正を施す。以下、市場シェアについては全て第2の考え方を採用する¹⁸。

市場シェアが得られたならば、これに基づき平均料金 (\bar{p}) を計算できる。消費者はこの平均料金に反応して契約を行うものと考え、従って全体の市場規模 (\bar{n}) 及び各事業者の獲得契約数 ($\bar{n}s, \bar{n}(1-s)$) は逆需要写像に平均料金を代入すれば計算できる。獲得契約数を元に計算される利潤 (π') を最大化するように CLEC は自己の料金を設定する。最大化の結果、利潤が正にならないならば CLEC がその市場に参入することはない。

CLEC が参入したとすると、ILEC はその分の市場シェアを失う。それまで ILEC は USO のコストとして $\pi(n_m) - \pi(n_w)$ を受け取り、全体として $\pi(n_m)$ の利潤を得ていたが、新たな利潤 $\pi(n_m) - \pi(n_w) + \pi(\bar{n}s)$ はそれに満たない。しかし、その市場が既に競争市場化した以上、その損害を請求することは出来ない。ILEC の取り得る戦略としては、料金を更に引き下げることにより CLEC を撤退に追い込み、市場を独占することであろう。

以下、CLEC の存在が市場にどのような影響を与えるかをシミュレーションによって示す。まず n_w から ILEC の料金 p_w を計算する。ILEC の A 地域でのシェアを s_A とすると、CLEC の利潤は以下のように記述される。

$$\begin{aligned}\pi'_A(s_A) &= p'_A(1-s_A)\bar{n}_A - c'(1-s_A)\bar{n}_A - K' \\ &= (\bar{p}_A - s_A p_w)\bar{n}_A - c'(1-s_A)\bar{n}_A - K'\end{aligned}\quad (18)$$

ただし、 \bar{p}_A 、 \bar{n}_A はそれぞれ以下のような関数である (\bar{n}_A は再帰的な関数)。

$$\bar{p}_A(s_A) = \frac{(1-s_A)\log(1-s_A) + s_A \log s_A}{\log s_A} p_w - \varphi(1-s_A) \quad (19)$$

$$\bar{n}_A = \begin{cases} N_A & \theta_0 < \theta_L \\ N_A \frac{\theta_H - \theta_0}{\theta_H - \theta_L} & \theta_L \leq \theta_0 < \theta_H \\ 0 & \theta_H \leq \theta_0 \end{cases} \quad (20)$$

$$\theta_0 = \frac{\bar{p}_A(s_A)}{f(\bar{n}_A + \bar{n}_B)} \quad (21)$$

π'_A を最大化する s_A を計算する。 π'_A が正とならなかった場合は、 $\pi'_A = 0$ 、 $s_A = 1$ とする (非参入)。CLEC の料金は $p'_A = p_w \log(1-s_A)/\log s_A$ によって計算できる。以上の計算では B 地域の普及数 \bar{n}_B は所与となっている。両地域で普及数が収束するまで交互に計算を繰り返すことによって最終的な解を得る。

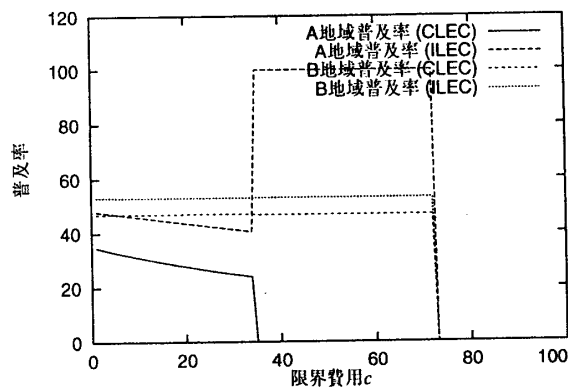
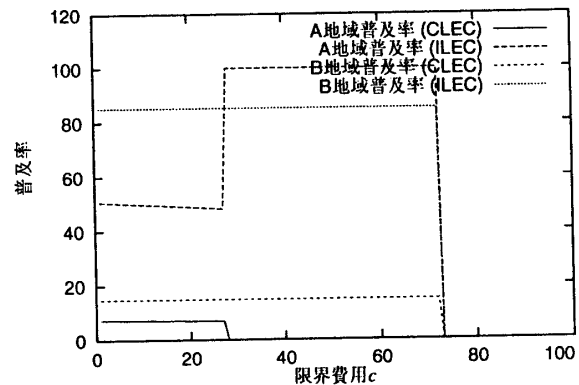
図 9: 事業者毎の普及率 ($\varphi/p_w = 0.2$)図 10: 事業者毎の普及率 ($\varphi/p_w = 11.0$)

図 9 は $\varphi/p_w = 0.2$ の場合 (CLEC に対する消費者の抵抗感はほとんどない場合) の地域別事業者別の普及率を示したものである。ただし、 $N_A = 2.0$ 、 $N_B = 98.0$ であり、 $\tilde{\theta} = 0.5$ 、 $\rho = 0.5$ 、 $\theta_H = 1.0$ 、 $\beta = 1.0$ である (前節の図 6 のケースと同じ)。CLEC の固定費用、限界費用とも ILEC の 0.7 倍となっている。この図によれば、CLEC の行動は都市部と地方とで全く異なることがわかる。A 地域では、限界費用が小さい領域では ILEC よりも高い料金で CLEC が参入している¹⁹。限界費用が一定の水準を越えると、CLEC は撤退し、USO が課せられている ILEC の普及率が 100% となる。ILEC の普及率と CLEC の普及率を加えても 100% とならず、ユニバーサル・サービス政策は破綻してしまっている。これは CLEC が ILEC よりも高い料金を設定したために、平均料金の上昇によって全体としての普及率が低下してしまうからである。

他方、人口の大きい B 地域では、限界費用が撤退水準に至るまでは CLEC と ILEC が市場を 2 分している。このとき CLEC 料金は ILEC 料金よりわずかに安く設定されている。消費者の抵抗感がゼロである場合には、CLEC は ILEC 料金と全く同額の料金を設定し、50% の市場シェアを奪うことになる。

図 10 は $\varphi/p_w = 11.0$ として他の条件を図 9 と同一としたものである。この場合には CLEC が A 地域に参入する余地は小さくなる。消費者の抵抗感が更に増した場合には、CLEC は決して A 地域に参入することではなく、ILEC は 100% の市場シェアを確保できるであろう。

5 結語

本論文では人口の地域間格差やローカル競争が存在する場合の USO 分析の枠組を示し、V.Schleputz によって考案された需要モデルを用いた計算機シミュレーションによって、地域分割とローカル競争が USO に与える影響を分析した。その主な成果は以下の通りである。

- 利潤最大化もしくは社会的余剰最大化、全体的最適化もしくは部分的最適化という組合せにより、市場と規制の状態を分類できることを示した。また、USO の意味をそれぞれの市場の状態に即して明らかにした。
- ネットワーク外部性の度合の増加が、USO を小さくすることを示した。

- 市場が地域的に分割されている場合の USO の計算方法を示し、とりわけ地方で USO が大きくなることを示した。
- ローカル競争の進展は、ユニバーサル・サービス政策を破綻させる場合もあり得ることを示した。

今後の課題として、以下のような点を挙げることができる。

- 実証分析を通じた USO のコストの算出

USO 及びそのコストを算出する手順を示すことは出来たが、実際にコストを算出するには、費用構造 (c, K)、消費者の多様性 (θ_H, θ_L)、ネットワーク外部性の度合 (β) を計測することが必要である。これらを各地の潜在的市場規模のデータに適用することにより、はじめて USO の必要の有無を明らかにすることができる。

- より現実的な需要モデルの適用

本研究では V.Scleputz の研究に依拠して具体的に USO のコストを最も容易に計算できると思われる需要モデルを利用したが、これ以外にもネットワーク外部性を含む需要モデルが考えられる。本論文で示した分析枠組はどのようなモデルに対しても有効であり、各モデルの比較によってより現実的な USO の数値を算出することが重要である。

- ローカル競争下でのユニバーサル・サービスのあり方

ローカル競争の進展が既存のユニバーサル・サービスの考え方に深刻な打撃を与えることを示すことができたが、破綻の現実的な可能性を示し、新たなユニバーサル・サービスを維持する制度を提案することが課題として残されている。

Notes

¹ 日本高速通信 (現 KDD) は東名阪に限定したサービス展開が仇となって、DDI や日本テレコムなどに遅れをとったと言われている。また、「東京電話」を提供する以前の東京通信ネットワークも、関東以外からの通話の着信が不可能であったために、顧客の獲得が困難であったと言われている。

² 最適化計算のために、グリッド・サーチと黄金分割法 (golden section search) を組み合わせたプログラムを C 言語で作成した。

³ 交通など他の公益事業分野ではユニバーサル・サービスの概念が浸透していないが、これはユニバーサル・サービスとみなされるべきサービス範囲の定義が電気通信の場合ほど単純ではないためである。

⁴ このように言えるのは 1997 以前の欧州についてである。その後欧州の電気通信市場は急速に競争化した。現時点での状況については例えば "OECD Communications Outlook"などを参照せよ。

⁵ よく知られているように、ユニバーサル・サービス・ファンドの導入はベル・システムの分割を契機としていた。

⁶ 日本では新電々 (NCCs)、米国では IXC (Inter Exchange Carriers) と呼ばれる。

⁷ これはあくまでも長距離通信市場の競争にとって中立的という意味であって、本節の主題であるローカル競争にとっては中立的ではない。

⁸ 正確に言うと ILEC が USO を課されているという前提で CLEC が自己の利潤を最大化する料金であり、それは市場シェアをどれだけ確保できるかにも依存している。

⁹ 式 (3) によっても明らかなように、ネットワーク外部性は自己言及構造、もしくは正のフィードバックを伴う。

¹⁰ ただし、逆に β が 0 に近い場合にも、USO はほとんど存在しなくなることにも注意しなければならない。

¹¹ ただし固定費は倍にして計算しなければならない。

¹² この解は完備情報の静学ゲームにおける Nash 均衡に相当する。

¹³ 非線形2階差分方程式となり、解が収束する保証はさしあたって不明であるが、シミュレーションでは解が発散したケースは幸いにも見出せなかった。

¹⁴ 興味深いことに、人口格差がほんの少し縮む (例えば $N_A = 10.0$ 、 $N_B = 90.0$) だけで撤退水準の差はほとんど存在しなくなる。

¹⁵ しかし現実には地方での携帯電話普及は進んでいない。例えば岩手県内の町村の多くは携帯電話のサービスエリアからはずれている。

¹⁶ CLEC が他の事業分野から得られるスラック資源の活用、より新しい設備の導入、より優れた経営効率などのために ILEC とは異なる費用構造を持っているとすると、これは十分に有り得ることである。

¹⁷ 以下、CLEC の変数は全て (i) 付の記号で表記する。

¹⁸ 国沢の原理は、集計ロジットモデルの特殊な場合と考えることができる。集計ロジットモデルによるシェアは以下のように記述できる。

$$s_i = \frac{\exp(K - \alpha p_i)}{\sum_j \exp(K - \alpha p_j)}$$

従って、二つの製品の市場シェアの対数の差は以下のようになる。

$$\log s_i - \log s_j = -\alpha(p_i - p_j)$$

他方、国沢の原理による場合、以下の式が成立する。

$$\log s_i - \log s_j = -(p_i - p_j) \log W$$

二つの式の違いは、前者の係数 α が未知パラメータとしてデータから推計する必要があることに対して、後者の係数 $\log W$ は価格から一意的に決定される定数であるという点であろう。なお、国沢の原理については、[8]を参照のこと。

¹⁹ CLEC が高い料金で参入できることは奇妙に思えるが、地方において一般にサービス価格が全国平均より高くなる傾向にあることを考えると、必ずしも非現実的とは言えない。今後の地域情報化政策のあり方を考えるならば、この点は大きな懸念材料となる。

参考文献

- [1] Volker Shleputz, "Network externalities and the non-necessity of universal service obligation", Paper presented for International Telecommunications Society, June 1998
- [2] Roberta Capella, "Spatial economic analysis of telecommunications network externalities", Avebury, 1994
- [3] Elettra Aqliardi, "Positive feedback economies", Macmillan Press Ltd, 1998
- [4] 西田達昭, 「日米電話事業におけるユニバーサル・サービス」, 法律文化社, 1995年10月
- [5] 林紘一郎, 田川義博, 「ユニバーサル・サービス」, 中央公論社, 1994年3月
- [6] Benjamin Bental, Menahem Spiegel, "Consumption externalities in telecommunications services", 1990, pp.415-432 (in "Telecommunications demand modeling" edited by A.de Fontenay, M.H.Shugard and D.S.Sibley, North Holland)
- [7] 三友仁志, 「通話の経済分析 - 外部性と料金の理論」, 日本評論社, 1995年
- [8] 小林竜一, 共立数学講座 20 「OR 概論」, 共立出版株式会社, 1970年, pp.213-214

(1999年6月2日受理)

Regional divestiture, local competition and universal service

Yuichi Takashima, Cho Yong Kil

Abstract

Along with the recent development of local competition, the regional divestiture of NTT (Nippon Telegraph and Telephone Corporation) may have a great influence on the local telephone service market in Japan. Before the divestiture, the tariff structure of NTT's telephone service had been uniform all over Japan. But in the near future, it is possible that the price of local telephone services in the eastern area and the western area of Japan will be different. More over, the diffusion of various communication tools such as cellular telephone, PHS, ISDN, xDSL CATV enables the competition in access line markets, which will cause price differentiation between central business districts and remote areas.

Universal service obligation (USO) is a regulation, which is assigned to the dominant carriers in order to prevent regional inequity in telephone services. However, it may not be necessary under the existence of network externalities, and may not work under the existence of local competition.

This thesis aims to show a method to evaluate the effectiveness and costs of USO using computer simulation, in order to form a basis of future empirical research.

Key words universal service, telecommunications, local competition, network externalities