〈論　　文〉

独占企業に対する規制政策と民営化

朱　　東　平

要　約

独占企業の生産コストや需要関数などに関する情報が政府と企業の間で完全に対称的であるとする。政府が独占企業に対して規制を行なうとき、企業は政府の規制を拒否することはできないが、規制の程度に関しては政府と交渉することが可能であるというモデルを用いて、民営化の経済的合理性について分析する。それにより次の結果が導出される。国有独占企業に対して国有化を維持するかあるいは民営化するかは、政府の企業利潤に対する関心度と政府による規制の仕方に依存する。政府による規制が補助金を伴い、かつ政府の企業利潤に対する関心度が消費者余剰のそれよりも相対的に小さい場合には、国有独占企業を民営化した上で規制を行なった方が社会的厚生の改善にとって望ましい。また、補助金を伴わない政府規制の場合でも、もし政府の企業利潤に対する関心度が相対的に小さく、かつ政府の交渉力が十分に大きければ、規制を伴う民営化は社会的厚生を改善することができる。国有化が維持されるのは、①政府が理想的である；②政府が理想的でなく、かつ政府の交渉力が十分に小さい、あるいは政府の企業利潤に対する関心度が消費者余剰のそれよりも相対的に大きい場合である。

キー・ワード

交渉、規制、市場規模、民営化

Ⅰ．はじめに

民営化と規制緩和が世界的潮流となった現在、その経済的合理性が大きな理論的関心を集めている。とくに、民営化については、1980年代以来、世界的範囲においてその傾向が見られるが、民営化の経済的合理性に関しては、実証分析の成果も数少ないし[1]、理論的な解明も十分になされたとは言えない状態にあると思われる。本稿は、独占企業を対象に、社会的厚生の観点からこの問題への理論的な接近を試みる。

これまでの民営化の経済的合理性に関する研究成果の多くは、情報の非対称性にその根拠を求めようとするものである。その代表的な接近法として、いわゆる不完全契約の理論をあげることができよう。たとえば、Laffont and Tirole (1991) と Schmidt(1996) は、企業の所有権と経営権の分離を前提に、情報の非対称性の下で国有企業と規制される私的企業の経営効率（経営者努力）について分析を行なっている。前者は、民営化が経営効率の低下をもたらすと主張し、また後者はその反対の結論を得ている。

Laffont and Tirole(1991) の分析によると、外部コントロール権（様々な規制）と内部コントロール権（企業の投入やコスト最小化プロセスなどに関する様々な意思決定権）の視点から企業を分類すれば、企業形態を国有企業、規制される私的企業および規制されない私的企業との三つに分けることができる。その中で、政府が外部コントロール権と内部コントロール権の両方を持つような企業は国有企業と定義され、また、政府が外部コントロール権のみを持つような企業は規制される私的企業、さらに、政府が如何なるコントロール権も持たない企業は規制されない私的企業と定義されている。この分類に基づくと、独占企業を考察の対象とする場合、本来、民営化には、国有企業から規制される私的企業への民営化と規制されない私的企業への民営化という二つの意味があるように思われる。その意味においては、Laffont and Tirole(1991) や Schmidt(1996) などは、その前者の意味での民営化について分析したものであるといえよう。

(1) 実証研究の最近の展望論文として Megginson et al. (1994) がある。

本稿は、情報の非対称性を前提とする以上の接近法とは異なり、各主体間で情報が完全に対称的であることを前提に、民営化の経済的合理性を分析する。とくに、政府による私的独占企業への規制を、政府と企業の交渉によって決定されるものであるとみなし、規制の交渉モデルを提示することによって、国有企業と規制される私的企業および規制されない私的企業の三者間で比較分析を行なう。

Laffont and Tirole(1991) や Schmidt(1996) などの分析で見られるように、政府が規制を行う場合、政府が規制対象となる変数を一方的に決定するような定式化方法が一般的である。しかし、それはなぜそうであるかについて素朴な疑問が生じるであろう。現実においては、政府による規制は、企業との交渉の結果であると考えることも可能であり、異なる国々の歴史的条件によって政府の bargaining power も異なり、それが各国の規制に異なる結果をもたらしていると理解することもできよう。[(2)]したがって、本稿は、私的独占企業が政府による規制を拒否することはできないが、規制の程度に関しては政府と交渉することができると仮定し、それぞれの bargaining power の相違が規制の結果にどのように影響を与えるかの問題についても分析を行なう。

政府による規制を政府と企業の交渉によるものであるとみなす既存の理論的分析としては、Haskel and Szymanski(1993) と Scarpa(1994) をあげることができよう。両者とも二段階ゲームの枠組の中で、Nash bargaining solution を用いて交渉問題を定式化するが、前者は、雇用問題に焦点を置き、労働者の賃金については企業とユニオンの交渉によって決定されるが、規制される私的独占企業の雇用量については、その次の段階で、消費者余剰を最大化しようとする規制当局と利潤の最大化を追求する企業との交渉によって決定されるとし、規制および民営化が賃金と雇用量にどのような影響を与えるかについて分析した。それに対して、後者は、政府と企業が同じ bargaining power を持つとして、企業はコスト削減のための投資を決定するが、価格（あるいは生産量）については、その次の段階で、社会的厚生（消費者余剰＋生産者余剰）を最大化しようとす

（2）Beesley and Littlechild(1989) と Spulber(1989) を参照。

る政府と利潤の最大化を追求する企業との交渉によって決定されると仮定し、交渉の存在が投資に与える効果について考察した。

本稿は、簡単化のために、資本や労働などに関する意思決定を無視し、非常にシンプルなモデルを用いて、それぞれ異なる企業形態の厚生効果を考察する。また、規制問題を考える際、補助金を伴うこともしばしばあるので、補助金を伴う場合と伴わない場合とにわけて、分析を進めていきたいと思う。

論文の構成は次のとおりである。第Ⅱ節は、規制の交渉モデルを提示する。第Ⅲ節では、国有独占企業、規制される私的独占企業および規制されない私的独占企業の間で、それぞれの所有形態による社会的厚生の大小関係を分析する。最後に、第Ⅳ節では、諸結果が要約される。

Ⅱ．規制の交渉モデル

ある独占企業を考察する。

企業は線形の需要関数

(1) $$p=a-bq$$

に直面するとする。ここで、p は市場価格を表わし、q は供給量を表わす。また、a と b はそれぞれ正のパラメータである。したがって、消費者余剰 Cs は次のように与えられる。すなわち、

(2) $$Cs = bq^2 / 2$$

である。

また、単純化のため、企業の（長期）コスト関数を C=cq と仮定する。ここで、C と c はそれぞれコストと限界コストを表わす。

1．補助金を伴わない規制の交渉モデル

補助金を伴わない場合には、私的独占企業の利潤 π は

(3) $$\pi =(p-c)q$$

である。また、規制を行なう場合の政府の利得 B は次のように与えられると仮定する。すなわち、

(4) $$B=Cs+\alpha\pi$$

であるとする。ここで、$\alpha>0$は政府の企業利潤に対する関心度を示す。

Scarpa(1994) は、私的独占企業が政府による規制を拒否した場合、その企業はその他の市場へ進出することができるし、また、その市場への新たな参入も容易であると想定するが、ここでは、単純化のために、私的独占企業は政府による規制を拒否することはできないと仮定する。すなわち、私的独占企業が規制を拒否した場合、企業も政府もゼロの利得を得ると仮定する。一方、Beesley and Littlechild(1989) によると、規制の程度（ここでは生産量（あるいは価格）の水準）に関しては、RPI-X 方式を採用するイギリスでは企業が政府と交渉することが可能であり、また、 rate-of-return 方式を採用するアメリカにおいてもある種の交渉が規制に含まれていると Spulber(1989) が指摘している。(3)このような事実を踏まえて、ここでは、規制問題を次のように定義する。すなわち、私的独占企業は規制を受けなければならないが、企業の生産量（あるいは価格水準）は政府と企業の交渉を通じて決定されるとする。すなわち、

(5) $$\underset{\{q\}}{Max}\quad \pi^{\mu}B^{1-\mu}$$

である。ここで、μと$1-\mu$はそれぞれ企業と政府の bargaining power を表わしている。また、$\mu\in(0,1)$ とする。特に、μが非常に小さい場合、以上の規制問題は、政府が一方的に規制対象となる変数を決定することに近似する。

２．補助金を伴う規制の交渉モデル

政府による規制はしばしば補助金を伴う。ここでは、Baron and Myerson(1982) などと同様に、政府は、私的独占企業の生産量について規制を行なうと同時に、

(3) 厳密に言えば、RPI-X 方式による交渉を定義する場合には、動学的な規制モデルを構築しなければならないが、ここでは、簡単化のために、静学的な枠組の中で考察する。

企業に対して補助金も支給するとする。[4]そうすると、補助金 s を伴う規制モデルにおいては、私的独占企業の利潤関数は

(6) $$\pi = (p - c)q + s$$

となり、規制を行なう場合の政府の利得 B は次のようになる。すなわち、

(7) $$B = \alpha\pi + Cs - s$$

である。

さらに、ここでは、生産量（あるいは価格）以外に、補助金の額に関しても、政府と交渉することが可能であると仮定する。そうすると、補助金を伴う場合の規制問題は次のとおりになる。すなわち、

(8) $$\underset{\{q,s\}}{Max}\ \pi^{\mu} B^{1-\mu}$$

である。

3．規制されない私的独占企業と国有独占企業

私的独占企業が規制を受けない場合には、利潤を最大化することによって生産量を決定するので、その企業の生産量、価格、利潤および消費者余剰をそれぞれ,q^p、p^p、π^p、Cs^pで表わすと、(3) 式によって、容易に、

(9) $$q^p = \frac{a-c}{2b}$$

(10) $$p^p = \frac{a+c}{2}$$

(11) $$\pi^p = \frac{(a-c)^2}{4b}$$

(12) $$Cs^p = \frac{(a-c)^2}{8b}$$

が得られる。

(4) ここでは、一括方式の補助金を仮定するが、従量方式の補助金を仮定しても、基本的な結論は変わらない。

また、国有独占企業の目的関数を

(13) $$B = \alpha\pi + Cs$$

と仮定すると、α >1/2 のときにのみ、関数 B(q) の最大化が内点解をもつことが分かる。そのとき、国有独占企業の生産量 q^g は (9)' のように与えられる。すなわち、

(9)' $$q^g = \frac{\alpha(a-c)}{b(2\alpha-1)}$$

である。

(9)' 式と (1) 式の逆需要関数からわかるように、$\alpha \geq \dfrac{a}{a+c}$ のときには、価格はプラスである。また、そのときの価格 p^g、利潤 π^g および消費者余剰 Cs^g はそれぞれ

(10)' $$p^g = \frac{\alpha c-(1-\alpha)a}{2\alpha-1}$$

(11)' $$\pi^g = \frac{\alpha(\alpha-1)(a-c)^2}{b(2\alpha-1)^2}$$

(12)' $$Cs^g = \frac{\alpha^2(a-c)^2}{2b(2\alpha-1)^2}$$

である。しかし、α が比較的に小さい、すなわち、$\alpha < \dfrac{a}{a+c}$ のときには、生産量は非常に大きいので、非負の価格水準を保証するためには、国有独占企業の生産量 $q^{g\prime}$、価格 $p^{g\prime}$、利潤 $\pi^{g\prime}$ および消費者余剰 $Cs^{g\prime}$ はそれぞれ

(9)" $$q^{g\prime} = \frac{a}{b}$$

(10)" $$p^{g\prime} = 0$$

(11)" $$\pi^{g\prime} = -\frac{ac}{b}$$

(12)" $$Cs^{g\prime} = \frac{a^2}{2b}$$

となる。

以下、α を (1/2, ∞) に限定して分析を進めることにする。

Ⅲ. 民営化の経済的合理性

1. 補助金を伴わない場合

(5)式の規制問題の一階条件は次のとおりである。すなわち、

$$\mu\frac{(\partial\pi/\partial q)}{\pi}+(1-\mu)\frac{(\partial B/\partial q)}{B}=0 \tag{14}$$

である。したがって、生産量、価格、利潤および消費者余剰をそれぞれ、q^{Rp}、p^{Rp}、π^{Rp}およびCs^{Rp}で表わすと、規制される私的独占企業の下では、各変数の値はそれぞれ

$$q^{Rp}=\frac{(a-c)(6\alpha-2+\mu-n)}{4b(2\alpha-1)} \tag{9)'''}$$

$$p^{Rp}=\frac{(2\alpha-2-\mu+n)a+(6\alpha-2+\mu-n)c}{4(2\alpha-1)} \tag{10)'''}$$

$$\pi^{Rp}=\frac{(2\alpha-2-\mu+n)(6\alpha-2+\mu-n)(a-c)^2}{16b(2\alpha-1)^2} \tag{11)'''}$$

$$Cs^{Rp}=\frac{(6\alpha-2+\mu-n)^2(a-c)^2}{32b(2\alpha-1)^2} \tag{12)'''}$$

である。(5)ただし、$n\equiv\sqrt{(2-2\alpha)^2+\mu[\mu-4(1-3\alpha)]}$。

社会的厚生Wを次のように定義しよう。すなわち、

$$W=Cs+\pi$$

であるとする。そうすると、まず、(11)式と(12)式より、私的独占企業のもとでの社会的厚生W^pは

$$W^p=\frac{3(a-c)^2}{8b} \tag{15}$$

---

(5) 異なる企業形態の間で比較分析を行なうために、ここでは、αの範囲は(1/2 、∞)に限定されている。その詳細と二階の条件は数学注1を参照すること。

であることがわかる。また、(11)' 式と (12)' 式および (11)"式と (12)"式より、$\alpha \geq \dfrac{a}{a+c}$ の場合と $\dfrac{1}{2} < \alpha < \dfrac{a}{a+c}$ の場合、国有独占企業のもとでの社会的厚生 W^g と $W^{g'}$ はそれぞれ

(16) $$W^g = \frac{\alpha(3\alpha-2)(a-c)^2}{2b(2\alpha-1)^2}$$

(16)' $$W^{g'} = \frac{a^2-2ac}{2b}$$

であることが分かる。

さらに、(11)''' 式と (12)''' 式より、規制される私的独占企業のもとでの社会的厚生 W^{Rp} は次のように与えられる。すなわち、

(17) $$W^{Rp} = \frac{(6\alpha-2+\mu-n)(10\alpha-6-\mu+n)(a-c)^2}{32b(2\alpha-1)^2}$$

(15) 式、(16) 式、(16)' 式および (17) 式によって

(18) $$W^p - W^g = \frac{(3-4\alpha)(a-c)^2}{8b(2\alpha-1)^2} \qquad \text{if} \quad \alpha \geq \frac{a}{a+c}$$

(18)' $$W^p - W^{g'} = -\frac{(a+c)(a-3c)}{8b} \qquad \text{if} \quad \frac{1}{2} < \alpha < \frac{a}{a+c}$$

(19) $$W^{Rp} - W^g = \frac{(a-c)^2}{32b(2\alpha-1)^2}[6(1-\alpha)+\mu-n][2(1-\alpha)-\mu+n] \qquad \text{if} \quad \alpha \geq \frac{a}{a+c}$$

(19)' $$W^{Rp} - W^{g'} = \frac{c^2}{2b} - \frac{(a-c)^2}{32b(2\alpha-1)^2}(2\alpha-2-\mu+n)^2 \qquad \text{if} \quad \frac{1}{2} < \alpha < \frac{a}{a+c}$$

(20) $$W^{Rp} - W^p = \frac{(a-c)^2}{32b(2\alpha-1)^2}(6\alpha-4-\mu+n)(2\alpha+\mu-n)$$

が得られる。

(18)～(20) 式に対して分析した結果、まず、政府が理想的である場合、すなわち、$\alpha=1$ である場合について命題1が得られる。(6)

命題1　*補助金を伴わない規制の交渉モデルにおいては、政府が理想的（$\alpha=1$）である場合、*

(i) $\mu \in (0,1)$ であれば、　$W^{g} > W^{Rp} > W^{p}$;

(ii)政府のbargaining powerが十分に大きければ（$\mu \to 0$）、

$$W^{g} = W^{Rp} > W^{p} \ ;$$

(iii) 政府のbargaining powerが十分に小さければ（$\mu \to 1$）、

$$W^{g} > W^{Rp} = W^{p}。$$

命題1は次のようなことを意味する。すなわち、政府による規制が企業との交渉で決定される場合、政府が理想的であれば、私的独占企業に対する規制は、一般的には社会的厚生を改善することができる。とくに、政府の bargaining power が十分に大きいときには、規制は社会的厚生を first best 水準までに引き上げることができる。しかし、政府の bargaining power が非常に小さいときには、規制の厚生効果は見られない。

次に、政府が理想的でない場合、政府のbargaining powerが規制の厚生効果にどのような影響を与えるかについて考察しよう。ただし、以下の分析では、結論を明確にするために、市場の規模が十分に大きいと仮定する。そうすると、命題2が得られる。(7)

命題2　*補助金を伴わない規制の交渉モデルにおいては、政府が理想的ではなく（$\alpha \neq 1$）、市場規模が十分に大きい場合には、もし政府のbargaining powerが非常に大きければ（μが0に近づく）、*

(i)　*$1/2 < \alpha < 1$のときには、*　$W^{Rp} > W^{g} > W^{p}$;

(ii)　*$\alpha > 1$のときには、*　$W^{Rp} = W^{g} > W^{p}$。

逆に、もし政府のbargaining powerが非常に小さければ（μが1に近づく）、

$$W^{Rp} = W^{p} < W^{g}。$$

(6) 証明は数学注2を参照。

(7) 証明は数学注2を参照。

命題２は以下のことを指摘する。すなわち、政府が理想的でなく、市場規模が十分に大きい場合、もし政府の bargaining power が十分に小さければ、政府規制の厚生効果は見られないが、政府の bargaining power が十分に大きければ、国有独占企業を民営化した上で強力な規制を行なった方が社会的厚生の改善にとってより望ましい。

最後に、政府は理想的ではなく（$\alpha \neq 1$）、bargaining powerは政府と企業のどちらにも極端には偏らない（$0 < \mu < 1$）場合について考察すると、命題３を得ることができる。[8]（図１を参照）

命題３ *補助金を伴わない規制の交渉モデルにおいては、政府が理想的ではなく（$\alpha \neq 1$）、市場規模が十分に大きい場合には、もしbargaining powerが政府と企業のどちらにも極端には偏らなければ（$0<\mu<1$）*

(i) $1/2<\alpha<a/(a+c)$ のときには、(a) μ が比較的に大きければ、

$$W^g > W^{Rp} > W^p,$$

(b) μ が比較的に小さければ、

$$W^{Rp} > W^g > W^p;$$

(ii) $a/(a+c) \leqq \alpha < 1$、かつ、(a) $\mu > \mu^*$ のときには、$W^g > W^{Rp} > W^p$;

(b) $\mu \leqq \mu^*$ のときには、$W^{Rp} \geq W^g > W^p$;

(iii) $\alpha > 1$ のときには、$W^g > W^{Rp} > W^p$。

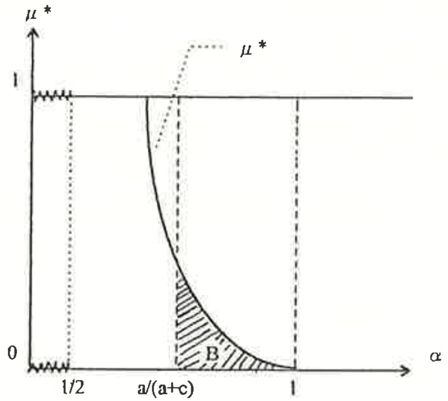


図１

（8）命題の証明は数学注２を参照。

命題２と命題３について、とくに以下の点で興味深い。すなわち、私的独占企業との交渉による政府規制は、利潤よりも消費者余剰を重要視する政府のbargaining power が相対的に大きいときには、国有化するよりも大きな社会的厚生をもたらすことができるということである。

その理由は次のように理解することができよう。消費者余剰を利潤よりも重要視する政府のもとでは、国有企業の生産量は常に利潤がマイナスになるまでに非常に大きく設定される（(11)' 式と (11)"式を参照)。その結果、国有企業のもとでは、消費者余剰は確かにもっとも高い水準までに達成されるが、利潤が負であるゆえに社会的厚生は必ずしも大きくならない。一方、私的独占企業に対して規制を行なうときには、政府は企業に対し非負の利潤を保証しなければならない。他方、そのとき、政府の bargaining power が相対に的に大きければ、私的独占企業の生産量は消費者余剰を重要視する政府の意向を強く反映せざるをえないので、消費者余剰は規制しない場合に比べ大きく増加する。その結果、消費者余剰をより重要視する政府のもとでは、むしろ国有企業を民営化した上で、それを政府の強力な規制の下に置く方が社会的厚生の改善にとってより望ましいといえよう。

２．補助金を伴う場合

(8) 式の規制問題の一階条件はそれぞれ次のようになる。すなわち、

(21) $$\mu\frac{(\partial\pi^{Rp}/\partial s)}{\pi^{Rp}}+(1-\mu)\frac{(\partial B^{Rp}/\partial s)}{B^{Rp}}=0$$

(22) $$\mu\frac{(\partial\pi^{Rp}/\partial q^{Rp})}{\pi^{Rp}}+(1-\mu)\frac{(\partial B^{Rp}/\partial q^{Rp})}{B^{Rp}}=0$$

である。したがって、規制される私的独占企業の下で、各変数の値はそれぞれ

(23) $$q^{Rp}=\frac{a-c}{b}$$

(24) $$p^{Rp}=c$$

(25) $$\pi^{Rp} = s = \frac{\mu(a-c)^2}{2b(1-\alpha)}$$

(26) $$Cs^{Rp} = \frac{(a-c)^2}{2b}$$

となる。ただし、補助金を伴う場合、二階の条件を満たすためには、$\alpha < 1$ でなければならないので、以下の分析では、α の値を (1/2 、1) に限定する。[9]

社会的厚生を

$$W = Cs + \pi - s$$

と定義しよう。そうすると、補助金を伴う規制の交渉モデルにおいては、社会的厚生

(27) $$W^{Rp} = \frac{(a-c)^2}{2b}$$

が容易に得られる。(15)式、(16)式、(16)'式と(27)式より、

(28) $$W^{Rp} - W^{g} = \frac{(a-c)^2(\alpha-1)^2}{2b(2\alpha-1)^2} > 0 \qquad \text{if} \quad a/(a+c) \leqq \alpha < 1$$

(28)' $$W^{Rp} - W^{g}{}' = \frac{c^2}{2b} > 0 \qquad \text{if} \quad 1/2 < \alpha < a/(a+c)$$

(29) $$W^{Rp} - W^{p} = \frac{(a-c)^2}{8b} > 0$$

が得られるので、(28) 式、(28)' 式、(29) 式と (18) 式、(18)' 式より、命題４を得ることができる。

命題４　*補助金を伴う場合、消費者利益を企業利益よりも重要視するような政府による規制の交渉モデルにおいては、市場規模が十分に大きければ、政府のbargaining powerの強弱と関係なく、規制による社会的余剰は常に最も大きい水準にある。すなわち、$W^{Rp} > W^{g} > W^{p}$。*

(9) 二階条件は数学注３を参照。

Ⅳ．結論

本稿は、政府が独占企業に対して規制を行なうとき、企業は政府の規制を拒否することはできないが、規制の程度に関しては政府と交渉することが可能であるという規制の交渉モデルを提示し、情報が政府と企業の間で対称的である場合について分析した結果、次のようなことを指摘した。すなわち、社会的厚生の視点からみて、国有独占企業に対して国有化を維持するかあるいは民営化するかは、政府の企業利潤に対する関心度と政府による規制の仕方に依存するのである。政府による規制が補助金を伴う場合には、政府の企業利潤に対する関心度が消費者余剰のそれよりも相対的に小さければ、国有独占企業を民営化した方が社会的厚生の改善にとって望ましい。また、補助金を伴わない政府規制の場合でも、もし政府の企業利潤に対する関心度が相対的に小さく、かつ政府の bargaining power が十分に大きければ、民営化は社会的厚生を改善することができる。国有化が維持されるのは、①政府が理想的である；②政府が理想的でなく、かつ政府の bargaining power が十分に小さい、あるいは政府の企業利潤に対する関心度が消費者余剰のそれよりも相対的に大きい場合である。

独占企業に対する規制政策と民営化

数学注

数学注１：補助金を伴わない規制の交渉モデル

$F(q) \equiv \pi^{\mu} B^{1-\mu}$ と置くと、(5) 式の規制問題の一階条件は

$$\frac{dF}{dq} = \mu \pi^{\mu-1} B^{1-\mu} \frac{d\pi}{dq} + (1-\mu)\pi^{\mu} B^{-\mu} \frac{dB}{dq} = 0$$

であり、また、(1) ～ (4) 式によって、

$$\frac{\partial \pi}{\partial q} = a - c - 2bq \text{、} \frac{\partial B}{\partial q} = \alpha(a-c) - (2\alpha - 1)bq$$

であるので、一階条件を次のように書くことができる。すなわち、

$$(2\alpha - 1)b^2 q^2 + \frac{b(a-c)(2-\mu-6\alpha)}{2} q + \alpha(a-c)^2 = 0$$

したがって、

$$q^{Rp} = \frac{(a-c)(6\alpha - 2 + \mu \pm n)}{4b(2\alpha - 1)}$$

が得られる。ただし、$n \equiv \sqrt{(2-2\alpha)^2 + \mu[\mu - 4(1-3\alpha)]}$。

しかし、 $n(\mu) = \sqrt{(2-2\alpha)^2 + \mu[\mu - 4(1-3\alpha)]} > 0$ について検討すると、

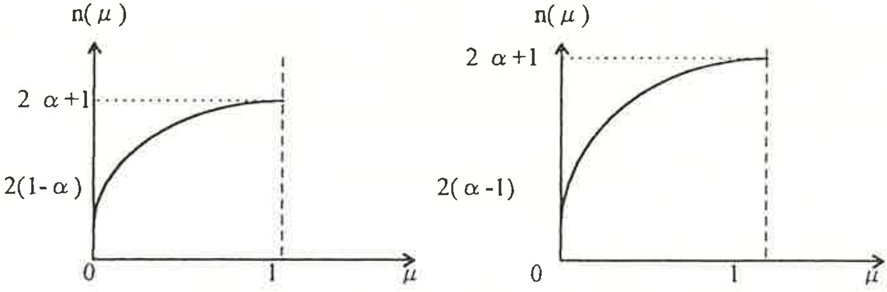
$$n(0) = \sqrt{(2-2\alpha)^2} = \begin{cases} 2(1-\alpha) & \mathit{if}\ \alpha < 1 \\ 2(\alpha - 1) & \mathit{if}\ \alpha \geq 1 \end{cases}$$

n(1)=2α+1

$$n'(\mu) = \frac{\mu + 6\alpha - 2}{n} > 0 \qquad \text{if} \quad \alpha > 1/2$$

$$n''(\mu) = \frac{16\alpha(1-2\alpha)}{n^3} < 0 \qquad \text{if} \quad \alpha > 1/2$$

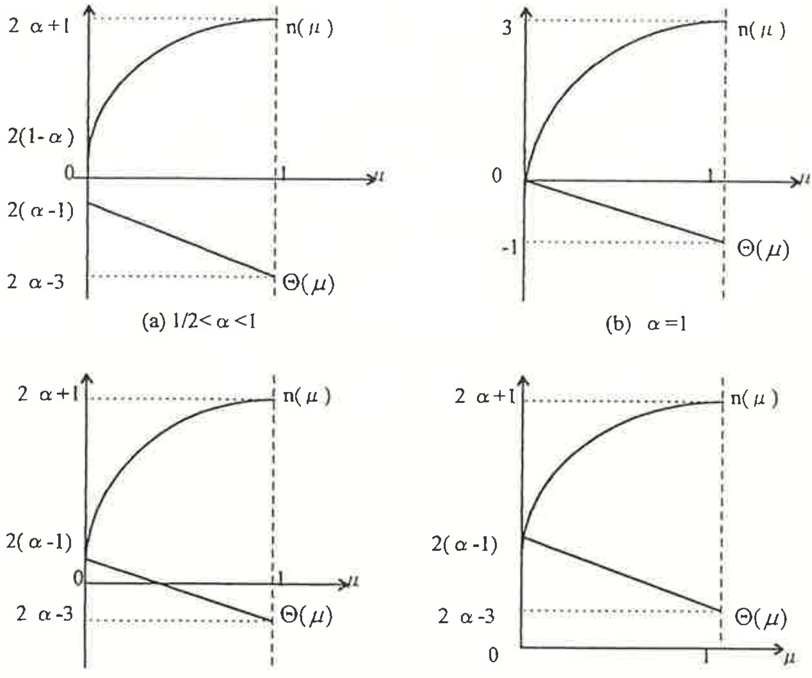
得られるので、$n(\mu)$ の形は図 A–1 のようになることが分かる。



(a) $1/2<\alpha<1$　　(b) $\alpha>1$

図A−1

また、$\alpha>1/2$ のときには、$6\alpha-2+\mu+n>0$ であることが明らかであり、さらに、$\Theta(\mu)\equiv 2\alpha-2-\mu$ とすると、$\Theta(0)=2(\alpha-1)$、$\Theta(1)=2\alpha-3$ であるので、$\Theta(\mu)$ と $n(\mu)$ の関係は図A−2のようになることが分かる。



(c) $1<\alpha<3/2$　　(d) $\alpha>3/2$

図A−2

図A−2より、 $\mu \in (0,1)$ 、かつ $\alpha > 1/2$ のもとでは、2 α -2- μ -n<0 であることがわかる。したがって、(5) 式の最大化問題の解の一つである

$$q^{Rp} = \frac{(a-c)(6\alpha - 2 + \mu + n)}{4b(2\alpha - 1)}$$ のもとでは、

$$\pi^{Rp} = \frac{(2\alpha - 2 - \mu - n)(6\alpha - 2 + \mu + n)(a-c)^2}{16b(2\alpha - 1)^2} < 0$$

である。それはモデルの仮定に反する。したがって、分析を

(A1) $$q^{Rp} = \frac{(a-c)(6\alpha - 2 + \mu - n)}{4b(2\alpha - 1)}$$

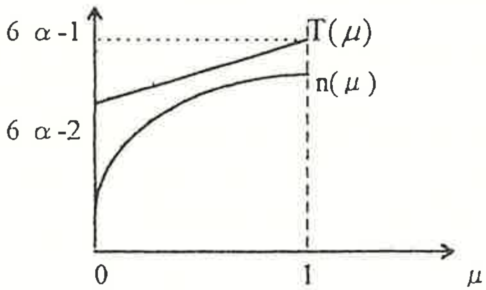
に限定して行なう。そのとき、(1) ～ (3) 式より、

(A2) $$p^{Rp} = \frac{(2\alpha - 2 - \mu + n)a + (6\alpha - 2 + \mu - n)c}{4(2\alpha - 1)}$$

(A3) $$\pi^{Rp} = \frac{(2\alpha - 2 - \mu + n)(6\alpha - 2 + \mu - n)(a-c)^2}{16b(2\alpha - 1)^2}$$

(A4) $$Cs^{Rp} = \frac{(6\alpha - 2 + \mu - n)^2 (a-c)^2}{32b(2\alpha - 1)^2}$$

が得られる。 $T(\mu) \equiv 6\alpha - 2 + \mu$ とすると、$T(\mu)$ と n(μ) の関係は図A−3のようになるので、6 α -2+ μ -n>0 であることがわかる。また、図A−2より、2 α -2- μ ＋ n ＞ 0 であるので、もしα＞1／2であれば、(A1) ～ (A4) 式がすべて正であることが容易に確認できる。



図A−3

一方、(5) 式の最大化問題に関する二階の条件は次のようになる。すなわち、

$$\frac{d^2F}{dq^2}=-\mu(1-\mu)\pi^{\mu-2}B^{1-\mu}\left(\frac{\partial\pi}{\partial q}-\frac{\pi}{B}\frac{\partial B}{\partial q}\right)^2+\mu\pi^{\mu-1}B^{1-\mu}\frac{d^2\pi}{dq^2}+(1-\mu)\pi^{\mu}B^{-\mu}\frac{d^2B}{dq^2}$$

であり、また、 $\dfrac{\partial^2\pi}{\partial q^2}=-2b$ 、 $\dfrac{\partial^2 B}{\partial q^2}=-(2\alpha-1)b$ であるので、α＞1／2であれば、明らかに二階条件は満たされる。

数学注２：命題１～命題３の証明

１．命題１の証明

α＝１の場合、$n=\sqrt{\mu^2+8\mu}$ である。まず (18) 式より、

$$W^p-W^g=-\frac{(a-c)^2}{8b}<0$$

であることが分かる。次に、(19) 式より、

$$W^{Rp}-W^g=-\frac{(a-c)^2}{32b}(\mu-\sqrt{\mu^2+8\mu})^2$$

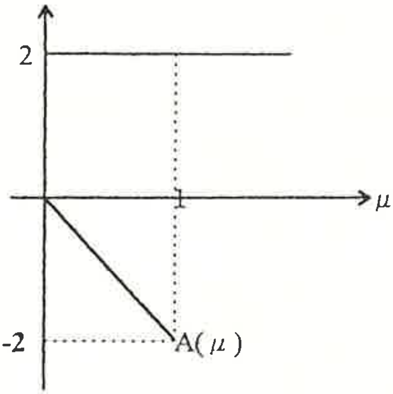
が得られるので、μが０に近づくときには、$W^{Rp}=W^g$ 、また、０＜μ≦１のときには、$W^{Rp}<W^g$ であることが分かる。最後に、(20) 式によって、

$$W^{Rp}-W^p=\frac{(a-c)^2}{32b}[2-(\mu-\sqrt{\mu^2+8\mu})][2+(\mu-\sqrt{\mu^2+8\mu})]$$

が得られ、$\mathrm{A}(\mu)\equiv\mu-\sqrt{\mu^2+8\mu}$ とすると、

$$\mathrm{A}(0)=0\text{、}\mathrm{A}(1)=-2\text{、}\mathrm{A}'(\mu)=\frac{\sqrt{\mu^2+8\mu}-(\mu+4)}{\sqrt{\mu^2+8\mu}}<0$$

であるので、 $2-(\mu-\sqrt{\mu^2+8\mu})>0$ 、$2+(\mu-\sqrt{\mu^2+8\mu})\geqq 0$ であることが分かる。したがって、μが１に近づくときには、$W^{Rp}=W^p$ 、また、０≦μ＜１のときには、$W^{Rp}>W^p$ 。（図A−4を参照）



図A−4

２． 命題２の証明

以下の証明で、市場規模 a が十分に大きいと仮定する。したがって、$\alpha \geqq a/(a+c)$ の範囲においては、$3-4\alpha<0$。

(1) $\mu=0$ の場合

$$n=\sqrt{(2-2\alpha)^2}=\begin{cases}2(1-\alpha) & \text{if } \alpha<1\\ 2(\alpha-1) & \text{if } \alpha\geq 1\end{cases}$$

であるので、$\alpha \geqq a/(a+c)$ の場合については、まず (18) 式より、

$$W^p-W^g=\frac{(3-4\alpha)(a-c)^2}{8b(2\alpha-1)^2}<0$$

であることが分かる。次に、(19) 式より、

$$W^{Rp}-W^g=\frac{(a-c)^2}{32b(2\alpha-1)^2}[6(1-\alpha)-n][2(1-\alpha)+n]$$

が得られるので、$a/(a+c) \leqq \alpha < 1$ のときには、$W^{Rp}>W^g$、$\alpha > 1$ のときには、$W^{Rp}=W^g$ であることが分かる。

一方、$1/2<\alpha<a/(a+c)$ の場合には、(18)' 式と (19)' 式より、市場規模が十分に大きいときには、$W^p<W^{g\prime}$、$W^{Rp}>W^{g\prime}$ であることがわかる。

(2) $\mu=1$ の場合

$$n=2\alpha+1$$

であるので、 $\alpha \geqq a/(a+c)$ の場合については、まず (18) 式より、

$$W^{p}-W^{g}=\frac{(3-4\alpha)(a-c)^2}{8b(2\alpha-1)^2}<0$$

であることが分かる。次に、(19) 式より、

$$W^{Rp}-W^{g}=\frac{(3-4\alpha)(a-c)^2}{8b(2\alpha-1)^2}<0$$

が分かる。最後に、(20) 式によって、

$$W^{Rp}-W^{p}=0$$

であることが分かる。

他方、1/2< α <a/(a+c) の場合については、(18)' 式、(19)' 式および (20) 式より同様な結果が得られることは容易に分かる。したがって、 μ が 1 に近づくときには、 α の値の大小にかかわらず、 $W^{g}>W^{Rp}=W^{p}$ が成立する。

3. 命題 3 の証明

(1) まず、 $\alpha \geqq a/(a+c)$ の場合を見よう。

命題 2 と同様に、市場規模が十分に大きいと仮定するので、 $\alpha \geqq a/(a+c)$ のもとでは 3-4 α <0。したがって、まず、W^{p} と W^{g} の大小関係について、(18) 式より、

$$W^{p}-W^{g}<0$$

であることが分かる。

次に、W^{Rp} と W^{g} との大小関係を見るために、$\Delta(\mu)\equiv 6(1-\alpha)+\mu$ とすると、

$$\Delta(0)=6(1-\alpha)\underset{<}{\geq}0 \leftrightarrow \alpha\underset{>}{\leq}1$$

$$\Delta(1)=7-6\alpha\underset{<}{\geq}0 \leftrightarrow \alpha\underset{>}{\leq}7/6$$

であるので、$\Delta(\mu)$ と $n(\mu)$ の関係は図 A−5 のようになる。

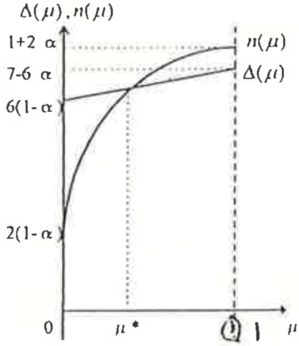


図 A5-(a):a/(a+c)≦α<1

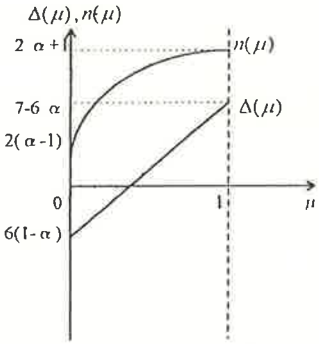


図 A5-(b):1<α<7/6

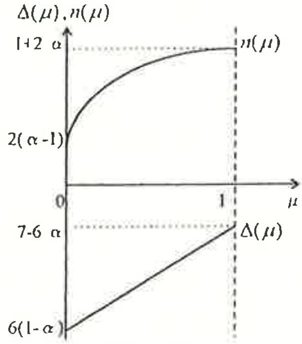


図 A5-(c): α>7/6

図A−5

図A5−(b) と図A5−(c) より、$\alpha > 1$ のとき、$\Delta(\mu)$ -n= $6(1-\alpha)+\mu-n<0$ であることが容易に分かる。さらに、図 A5-(a) より、a/(a+c) $\leqq \alpha < 1$、かつ $\mu \leqq \mu^*$ のとき、$6(1-\alpha)+\mu-n \geqq 0$、また、a/(a+c) $\leqq \alpha < 1$、かつ $\mu > \mu^*$ のとき、$6(1-\alpha)+\mu-n < 0$ であることが分かる。ただし、 $\mu^* \equiv \dfrac{4(1-\alpha)^2}{3\alpha-2}$ は図A−6で示されるような形である。

また、$2(1-\alpha)-\mu+n>0$ であることが容易に分かるので、図A−6で示されるように、 W^{Rp} と W^g の大小関係は次のようになることが分かる。すなわち、

（i）a/(a+c)≦α<1のとき、もしμ>μ*（領域A）であれば、$W^{Rp}<W^{g}$、
もしμ≦μ*（領域B）であれば、$W^{Rp}\geq W^{g}$；

（ii）α>1のとき（領域C）、

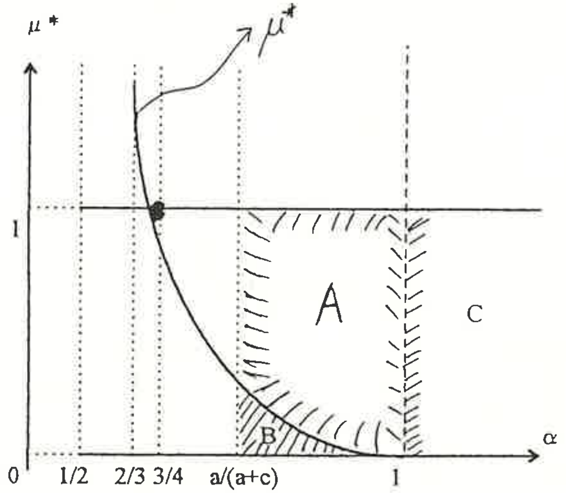


図 A−6

最後に、W^{Rp}とW^{p} の大小関係を見よう。

まず、$\Gamma(\mu)\equiv 6\alpha-4-\mu$ とすると、

$$\Gamma(0)=6\alpha-4>0$$

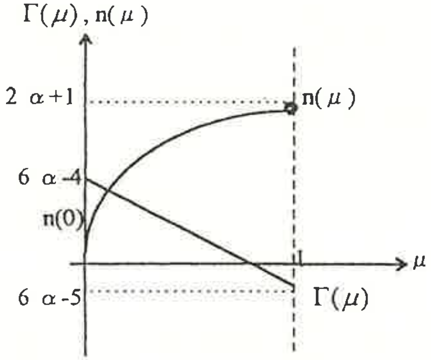
$$\Gamma(1)=6\alpha-5 \gtrless 0 \leftrightarrow \alpha \gtrless 5/6$$

であるので、α> 5/6 のときには、明らかに $6\alpha-4-\mu+n>0$ であるが、a/(a+c) ≦α < 5／6のときには、図 A−7 より $\Gamma(\mu)+n(\mu)=6\alpha-4-\mu+n>0$ であることが分かる。したがって、α ≧ a/(a+c) であれば、

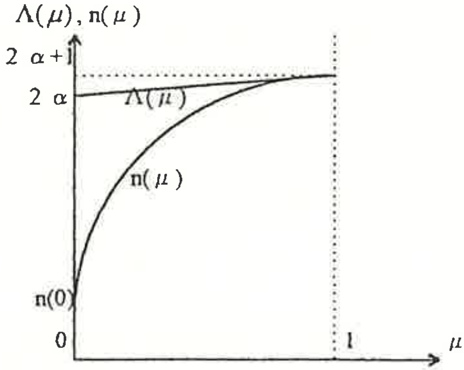
$$\Gamma(\mu)+n(\mu)=6\alpha-4-\mu+n>0。$$

また、$\Lambda(\mu)\equiv 2\alpha+\mu$ とすると、$\Lambda(0)=2\alpha>0$、$\Lambda(1)=2\alpha+1>0$ であるので、図 A−8 より、$\Lambda(\mu)-n(\mu)=2\alpha+\mu-n>0$ であることが分かる。

したがって、$W^{Rp}>W^{p}$。



図A−7



図A−8

(2)次に、$1/2<\alpha<a/(a+c)$ の場合について考察すると、まず、(18)' 式と(19)' 式より、市場規模が十分に大きい時には、 $W^p<W^{g'}$、$W^{Rp}<W^{g'}$ であることが分かる。さらに、 $1/2<\alpha<a/(a+c)$ の場合においても、 $6\alpha-4-\mu+n>0$、$2\alpha+\mu-n>0$ が成立するので、(20) 式より、$W^{Rp}>W^p$ である。したがって、 $1/2<\alpha<a/(a+c)$ の場合には、$W^g>W^{Rp}>W^p$。

数学注３：補助金を伴う規制の交渉モデルの二階条件

$F(s,q)\equiv\pi^{\mu}B^{1-\mu}$ と置くと、規制問題が極大値を持つための二階条件は、

$$F_{ss}<0、F_{ss}F_{qq}-F_{sq}^2>0$$

である。

まず、

$$F_s=\mu\pi^{\mu-1}B^{1-\mu}\frac{\partial\pi}{\partial s}+(1-\mu)\pi^{\mu}B^{-\mu}\frac{\partial B}{\partial s}$$

$$F_q=\mu\pi^{\mu-1}B^{1-\mu}\frac{\partial\pi}{\partial q}+(1-\mu)\pi^{\mu}B^{-\mu}\frac{\partial B}{\partial q}$$

$$F_{ss}=-\mu(1-\mu)\pi^{\mu-2}B^{1-\mu}(\frac{\partial\pi}{\partial s})^2+\mu\pi^{\mu-1}B^{1-\mu}\frac{\partial^2\pi}{\partial s^2}+2\mu(1-\mu)\pi^{\mu-1}B^{-\mu}\frac{\partial\pi}{\partial s}\frac{\partial B}{\partial s}$$
$$-\mu(1-\mu)\pi^{\mu}B^{-\mu-1}(\frac{\partial B}{\partial s})^2+(1-\mu)\pi^{\mu}B^{-\mu}\frac{\partial^2 B}{\partial s^2}$$
$$F_{qq}=-\mu(1-\mu)\pi^{\mu-2}B^{1-\mu}(\frac{\partial\pi}{\partial q})^2+\mu\pi^{\mu-1}B^{1-\mu}\frac{\partial^2\pi}{\partial q^2}+2\mu(1-\mu)\pi^{\mu-1}B^{-\mu}\frac{\partial\pi}{\partial q}\frac{\partial B}{\partial q}$$
$$-\mu(1-\mu)\pi^{\mu}B^{-\mu-1}(\frac{\partial B}{\partial q})^2+(1-\mu)\pi^{\mu}B^{-\mu}\frac{\partial^2 B}{\partial q^2}$$
$$F_{sq}=-\mu(1-\mu)\pi^{\mu-2}B^{1-\mu}\frac{\partial\pi}{\partial q}\frac{\partial\pi}{\partial s}+\mu\pi^{\mu-1}B^{1-\mu}\frac{\partial^2\pi}{\partial s\partial q}+\mu(1-\mu)\pi^{\mu-1}B^{-\mu}\frac{\partial\pi}{\partial s}\frac{\partial B}{\partial q}$$
$$+\mu(1-\mu)\pi^{\mu-1}B^{-\mu}\frac{\partial\pi}{\partial q}\frac{\partial B}{\partial s}-\mu(1-\mu)\pi^{\mu}B^{-\mu-1}\frac{\partial B}{\partial q}\frac{\partial B}{\partial s}+(1-\mu)\pi^{\mu}B^{-\mu}\frac{\partial^2 B}{\partial s\partial q}$$

が得られる。

(6) 式と (7) 式によって、

$\dfrac{\partial\pi}{\partial s}=1$、$\dfrac{\partial B}{\partial s}=-(1-\alpha)$、$\dfrac{\partial^2\pi}{\partial s^2}=\dfrac{\partial^2 B}{\partial s^2}=\dfrac{\partial^2\pi}{\partial s\partial q}=\dfrac{\partial^2 B}{\partial s\partial q}=0$ であるので、

$$F_{ss}=-\mu(1-\mu)\pi^{\mu-2}B^{1-\mu}[1+(1-\alpha)\frac{\pi}{B}]^2<0$$
$$F_{sq}=\mu(1-\mu)\pi^{\mu-2}B^{1-\mu}[1+(1-\alpha)\frac{\pi}{B}](\frac{\partial B}{\partial q}\frac{\pi}{B}-\frac{\partial\pi}{\partial q})$$

さらに、(6) 式と (7) 式より、

$\dfrac{\partial\pi}{\partial q}=a-c-2bq$、$\dfrac{\partial B}{\partial q}=\alpha(a-c)-(2\alpha-1)bq$、

$\dfrac{\partial^2\pi}{\partial q^2}=-2b$、$\dfrac{\partial^2 B}{\partial q^2}=-(2\alpha-1)b$

が得られるので、(23) 式、すなわち、$q=q^{Rp}=\dfrac{a-c}{b}$ の近傍では、

$\left.\dfrac{\partial B}{\partial q}\right|_{q=q^{Rp}}=(1-\alpha)(a-c)$、$\left.\dfrac{\partial\pi}{\partial q}\right|_{q=q^{Rp}}=-(a-c)$

である。

したがって、 $q^{Rp}=\dfrac{a-c}{b}$ の近傍では

$$F_{qq}=-\mu(1-\mu)\pi^{\mu-2}B^{1-\mu}[1+(1-\alpha)\frac{\pi}{B}]^2(a-c)^2-\frac{b\mu}{1-\alpha}\pi^{\mu-1}B^{1-\mu}$$

であるので、α＜１のもとでは、π、Ｂ＞０、

$$F_{ss}F_{qq}-F_{sq}^2=-F_{ss}\frac{b\mu}{1-\alpha}\pi^{\mu-1}B^{1-\mu}>0$$

である。

参考文献

Baron D. P. and Myerson B.(1982), Regulating a monopolist with unknown costs, Econometrica, Vol.50, No.4, pp911-930.

Beesley M. and Littlechild S.(1989), The regulation of privatized monopolies in the United Kingdom, Rand Journal of Economics, 20, pp.454-472.

Haskel, J. and Szymanski, S.(1993), Privatization, liberalization, wages and employment: theory and evidence for the UK, Economica, 60, pp.161-182.

Laffont, J-J, and Tirole, J.(1991), Privatization and incentives, The Journal of Law, Economics and Organization, 7, pp.84-105.

Megginson W., R. Nash and M. van Randenborgh(1994), The financial and operating performance of newly privatized firms: an international empirical analysis, Journal of Finance, 49, pp.403-452.

Scarpa C.(1994), Regulation as a Bargaining process: negotiation over price and cost-reducing investments, Oxford Economic Papers, 46, pp.357-365

Schmidt, K. M.(1996), Incomplete contracts and Privatization, European Economic Review, 40, pp.569-579.

Spulber D.(1989), Regulation and markets, MIT Press, Cambridge, MA..