規　制　と　投　資

——アバーチ・ジョンソン効果について——

阿　部　文　雄
片　山　誠　一

I　はじめに

Averch and Johnson (1962) による先駆的研究以来，私的独占企業に対して政府による規制が行われた場合，当該企業の雇用や投資決意にどのような影響が出るかという問題に関して，多くの研究がなされてきた。その中の１つの発展方向としてモデルの動学化がある。静学モデルにあっては，通常，完全な資本市場を想定し，必要とされる資本ストックが借入れによって自由に調達できると定式化されている。従ってそこでは，時間を通じて資本ストックを増減させるという意味での企業の投資行動は含まれていない。

調整費用を含む動学的投資理論の枠組みの中で，時間を通じての投資行動を明示的にモデル化した Peterson and vander Weide (1976) および El-Hodiri and Takayama (1981) タイプのモデルでは，有効な規制に対して，企業による調整が主として雇用量によって行われるというのが特徴となっている。[(1)] その理由は，規制制約式の中に変数として投資が含まれておらず，規制制約が有効な時，投資水準を増大させてもそれ自体は資本報酬率を低下させることができないからである。

ところで，Peterson and vander Weide(1976) は，１次同次性を満たす生産関数の例を用いて，必ずしもアバーチ・ジョンソン効果（A－J 効果）と呼ばれる過剰投資（overcapitalization）が生じないことを示唆したが，El-Hodiri

（１）　詳細については，Katayama and Abe (1987a) 参照。

and Takayama(1981) はこれを批判し，A－J 効果の心然性を主張した。これに対し我々は，Katayama and Abe (1987a) において，El-Hodiri and Takayama (1981) 論文に対する若干の疑問点を提示し，上述のようなモデルの構造から引き出される一般的結果として，公正報酬率の水準および計画期間の長さによっていくつかの異なった結果が現れるということを示した。

また，Dechert (1984) は，El-Hodiri and Takayama (1981) タイプのモデルに「規模の経済」を組み込む時，必ずしもA—J 効果が生じなくなると主張したが，これに対して我々は，Katayama and Abe (1987b) において，規模の経済が果たす役割は，主として規制制約が有効である「規制区間」の決定に関与しており，A－J 命題の成立如何には直接関わるものではないことを示した。さらに，資本市場の不完全性を導入し，El-Hodiri and Takayama (1981) タイプのモデルとは多少異なる定式化を行ったものとして，Niho and Musacchio (1983) があるが，彼らも，必ずしもA－J 命題が成立するわけではないという結果を示した。

以上のように，動学的投資モデルにおいて，真に過剰投資の必然性を示すモデルがほとんど見あたらないというのが現状である。我々の知る限り，1つの例外は，Spulber and Becker (1983) による研究である。彼らは，2期間分析という単純化されたモデルを使ってではあるが，投資に伴う調整費用が internal costs あるいは operating expense として，規制制約式（資本収益率の計算）に組み込まれたモデルの定式化を行っており，このことが最適解の特質，従ってA－J 命題の成否にきわめて重要な変更をもたらしているのである。(2)

（2） Spulber and Becker (1983) においては，資本ストックはすべて競争的資本市場において借り入れることができると仮定されている。この場合，調整費用は借り入れた資本ストックを変化させる際に必要とされる労働者の再訓練費用などから構成されると仮定されている。なお，企業は第1期に設立されることになっているが，その際 setup costs は存在しないとされ，初期資本ストック K_1 を借り入れる際の調整費用は含まれないことになっている。従って企業は，第1期において，レンタル rK_1 を支払うだけで必要な資本ストックを入手できることになる。しかし我々のモデルでは，資本財はすべて新たに購入されるものと仮定する。なお，Spulber and Becker (1983) においては，A－J 命題の検討に加えて，規制の遅れ (regulatory lag) や規制緩和 (deregulation) の効果も分析されている。

小論の目的は，Spulber and Becker (1983)によって導入された新たな規制制約式を，無限の計画期間をもつ通常の動学的投資理論の枠組みの中に組み込み，A－J命題の成立如何を検討することである。投資に伴う調整費用の性格から見て，それが規制制約式に，全部ではないにしても一部含まれると想定する方が自然であろう。(3) 小論では，Spulber and Becker (1983) に従って，すべての調整費用が規制制約式の中に組み込まれると想定している。

ところで動学的投資理論の枠組みの中で過剰投資の問題を考える場合，フローとしての各時点での投資が有効な規制に対して過剰となるかどうかという問題と，長期均衡資本ストックについての問題を区別する必要があろう。つまり，企業が長期均衡において保有しようとする資本ストック水準が規制の存在によってどのような影響を受けるかという問題と，その均衡への収束（調整）スピードがどのような影響を受けるかという問題は同一の問題ではない。これまでの研究では，長期均衡資本ストックの問題に重点が置かれてきたように思われる。以下の分析では，フローとしての投資に関するA－J効果と，資本ストックについてのそれとを区別して分析することにする。

小論の構成は次の通りである。第II節では，モデルと最適性の必要条件が述べられる。第III節では，全計画期間を通じて，規制制約が有効な場合と非有効な場合の最適投資・雇用政策が検討される。そして第IV節では，さまざまな公正報酬率に応じて，規制区間がどのように決定されるかが分析される。さらに，第V節において，一般的ケースとして，規制区間と非規制区間とが現れる場合の可能な最適経路のパターンを考察し，過剰投資が生じるかどうかを検討する。第VI節では，公正報酬率 s の変化が企業の最適投資政策にどのような影響を及ぼすかという比較動学分析が行われる。最後に，VII節は結語である。

II　モデルと最適性の必要条件

小論で考察するモデルは次のように示される。

（3） 会計学の費用の処理としては，投資に伴う調整費用は長期費用の項目に入り，短期利潤の計算から除外されることになっている。

$$\underset{L(t),I(t)}{\text{Maximize}} \int_0^\infty \{R[K(t),\ L(t)]-wL(t)-P_K I(t)-C[I(t)]\}e^{-rt}\,dt \tag{1}$$

subject to

$$\dot{K}(t)=I(t)-\delta K(t),\ K(0)=K_0(>0) \tag{2}$$

$$sK(t)-R[K(t),\ L(t)]+wL(t)+C[I(t)] \geqq 0 \tag{3}$$

ここで，K，L および I は，それぞれ資本ストック，雇用量，および粗投資である。また，$R(K,\ L)$ は収入関数を表し，(4)

$$\begin{aligned}&R_K(K,\ L)>0,\quad R_L(K,\ L)>0,\\ &R_{KK}(K,\ L)<0,\ R_{LL}(K,\ L)<0,\quad R_{KL}(K,\ L)>0,\\ &R(0,\ 0)=0\end{aligned} \tag{4}$$

が仮定される。すなわち，$R(K,\ L)$ は strictly concave であると仮定される。$C(I)$ は，粗投資 I を行う際に生じる調整費用を表し，$C(I)>0$，$C'(I)>0$，$C''(I)>0$ for all $I>0$，$C(0)=C'(0)=0$ が仮定される。ただし，調整費用 $C(I)$ の中には投資財の購入費用 ($P_K I$) は含まれない。さらに，s，w，r および δ は，それぞれ公正報酬率，賃金率，時間割引率そして資本減耗率である。P_K は，産出量で測った資本財1単位当たりの購入価格であり，時間を通じて一定であると仮定される。

この問題は，資本蓄積方程式(2)および規制制約式(3)を満たす最適な雇用量 $L(t)$ および粗投資 $I(t)$ の時間経路を求めようとするものである。このモデルが Peterson and vander Weide (1976) および El-Hodiri and Takayama (1981) によって定式化されたモデルと異なる点は，我々のモデルでは Spulber and Becker (1983) に従って，規制制約式(3)の中に投資に伴う調整費用 $C(I)$ が含まれていることである。

さて，このモデルに最適解（内点解）が存在するとすれば，それが満たすべき必要条件は次のように示される。まず，ラグランジュ関数が次のように定義される時，

$$W=R(K,\ L)-wL-P_K I-C(I)+q(I-\delta K)+\mu[sK-R(K,\ L)$$

（4） 以下において，誤解のおそれのない場合には，時間を表す t は適宜省略される。

$$+wL+C(I)] \tag{5}$$

以下の条件を満たす関数 $q(t)$ および $\mu(t)$ が存在しなければならない。[(5)]

$$\dot{K}(t)=I(t)-\delta K(t),\ K(0)=K_0(>0) \tag{2}$$

$$\dot{q}(t)=(r+\delta)q(t)-\mu s-(1-\mu)R_K(K,\ L) \tag{6}$$

$$(1-\mu)[R_L(K,\ L)-w]=0 \tag{7}$$

$$q(t)=P_K+(1-\mu)C'(I) \tag{8}$$

$$sK-R(K,\ L)+wL+C(I)\geqq 0 \tag{3}$$

$$\mu\geqq 0,\ \mu[sK-R(K,\ L)+wL+C(I)]=0 \tag{9}$$

さらに，次のような横断条件が仮定される。

$$\lim_{t\to\infty}e^{-rt}q(t)\geqq 0,\quad \lim_{t\to\infty}e^{-rt}q(t)K(t)=0 \tag{10}$$

ここで，$q(t)$ は，資本ストックのシャドープライス，$\mu(t)$ は規制制約(3)式に対応したラグランジュ乗数である。

III　最適投資・雇用政策

さて，第II節で述べた必要条件において，ラグランジュ乗数 $\mu(t)$ の非負性および内点解の仮定を考慮すると，次の2つのケースが可能である。

(イ)　$\mu=0$

(ロ)　$0<\mu<1$

ここで(イ)のケースは，規制制約(3)式が非有効な場合であり，(ロ)のケースは有効な場合に成立する。なお，$\mu=1$ の場合には，ラグランジュ関数が $W=-P_KI+q(I-\delta K)+sK$ となり，変数として雇用水準 L が含まれず，また最適投資水準が内点解として存在しない。また，$\mu>1$ の場合には，ラグランジュ関数 W

---

(5)　(6)—(8)式の導出は次のようになされる。(6)式は，$\dot{q}(t)=rq(t)-\partial W/\partial K$ から，(7)式は，$\partial W/\partial L=0$ から，そして(8)式は，$\partial W/\partial I=0$ からそれぞれ導出される。なお，このモデルにおける制約想定 (constraint qualification) は，例えば，Takayama (1985, p. 648) の Lemma (iv) を適用すると，制約条件(3)式が有効な時，$C'(I)\neq 0$ ならば満たされる。また小論では，規制区間の上限における補助変数（資本ストックのシャドー・プライス）のジャンプの可能性は存在しないと仮定している。というのは，規制制約(3)式に制御変数 L と I がともに含まれているからである。

が L に関して凸となり，極大値をもたらす雇用水準が存在しないことになる。そこで小論において我々は，$0 \leqq \mu < 1$ が成立する場合に分析を限定する。

さて，企業の最適投資・雇用政策についての予備的考察として，全計画期間を通じて規制制約(3)式が有効であるケース $(0 < \mu < 1)$ と，逆に有効でないケース $(\mu = 0)$ について分析を行う。計画期間中に規制制約が有効な部分と，有効でない部分とを含む一般的なケースについては次節以降で検討する。そこで，それぞれのケースについて，体系の運動がどのように示されるかを見てみよう。

3-1．$\mu = 0$ のケース

この場合，規制制約(3)式は非有効であるから，体系(2)，(6)—(8)の運動は次のように示される。(6)

$$\dot{K}^0(t) = I^0(t) - \delta K^0(t),\ K^0(0) = K_0(>0) \tag{11}$$

$$\dot{q}^0(t) = (r+\delta)q^0(t) - \mu s - (1-\mu)R_K(K^0,\ L^0) \tag{12}$$

$$q^0(t) = P_K + C'(I^0) \tag{13}$$

$$R_L(K^0,\ L^0) = w \tag{14}$$

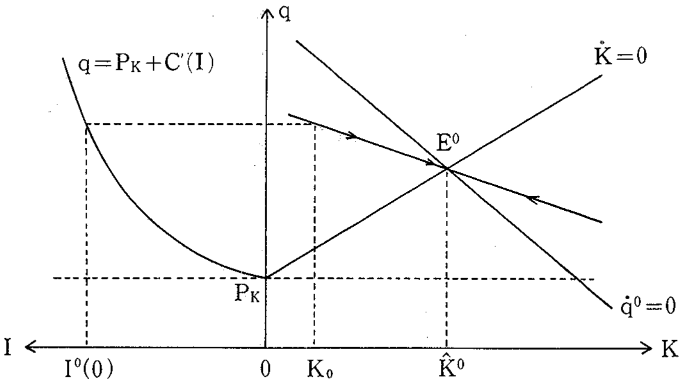
もし全計画期間を通じてこのケースが妥当するとすれば，最適経路は，横断条件(10)式を考慮して，第1図のように示される。同図 E^0 は長期均衡点であり，鞍点である。また，$\hat{K}^0$ は長期均衡資本ストックである。なおこの時，(14)式より，企業の最適雇用政策は，独占企業の雇用決定に関する周知の最適性基準，すなわち「労働の限界収入生産物は（貨幣）賃金率に等しい」が適用される。結局，このケースは規制制約の存在しないケースに還元される。

3-2．$0 < \mu < 1$ のケース

このケースにおいては，規制制約(3)式は有効であり，体系の運動は次のように示される。

---

(6) 以下において，添字 ^{0}(*)は，規制が有効でない（有効な）場合の経路であることを示す。



〔第１図〕

$$\dot{K}^*(t) = I^*(t) - \delta K^*(t),\ K^*(0) = K_0(>0) \tag{15}$$

$$\dot{q}^*(t) = (r+\delta)q^*(t) - \mu s - (1-\mu)R_K(K^*,\ L^*) \tag{16}$$

$$q^*(t) = P_K + (1-\mu)C'(I^*) \tag{17}$$

$$R_L(K^*,\ L^*) = w \tag{18}$$

$$sK^* - R(K^*,\ L^*) + wL^* + C(I^*) = 0 \tag{19}$$

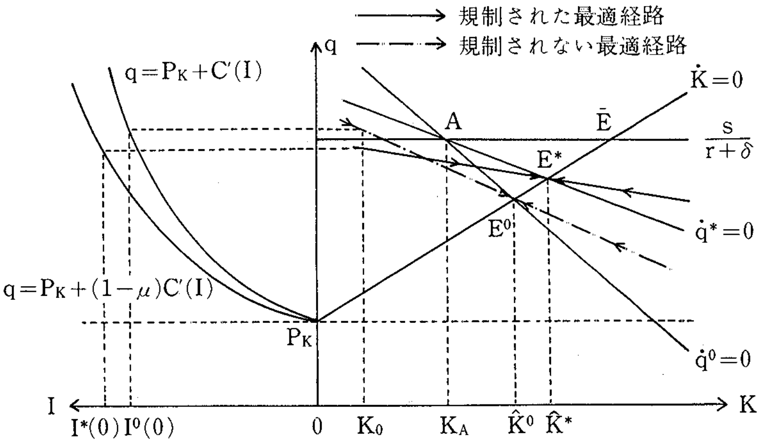
なおこの場合，$\dot{q}^* = 0$ 曲線は，

$$q = \frac{1}{r+\delta}[\mu s + (1-\mu)R_K(K,\ L)] \tag{20}$$

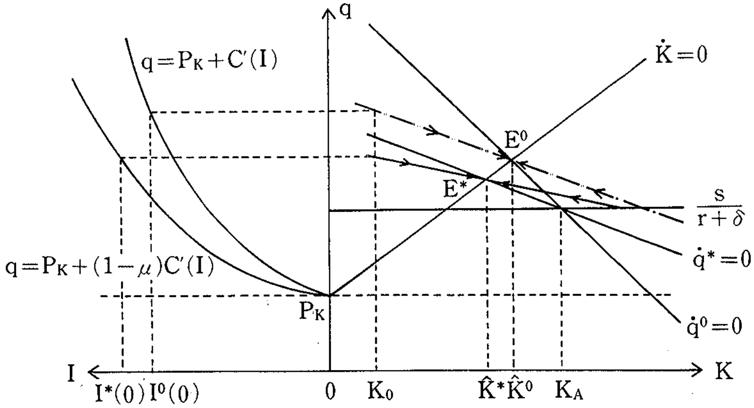
で示される。すなわち，$\dot{q}^* = 0$ 曲線は，$q = R_K(K,\ L)/(r+\delta)$ 曲線（$\dot{q}^0 = 0$ 曲線）と水平線 $q = s/(r+\delta)$ の間に位置していることが分かる（第２図参照）。ただここで注意すべきは，$\dot{q}^* = 0$ 曲線が時間の経過とともに，第２ａ図Ａ点を中心に回転するということである。というのは，最適経路に沿ってラグランジュ乗数 μ が変化するからである。従って，長期均衡点 E^* も時間の経過とともに，上記第２ａ図 E^0 と $\bar{E}$ の間を移動することになる。

Ⅳ　資本収益率関数の構造と制約等高線

この節では，計画期間中に規制制約(3)式が有効である区間と有効でない区間とをともに含むような一般的ケースについて，それらの区間がどのような範囲



〔第2a図〕 $s>R_K(\hat{K}^0,\ \hat{L}^0)$のケース



〔第2b図〕 $s<R_K(\hat{K}^0,\ \hat{L}^0)$のケース

に決定されるかを分析する。そのためにまず，資本収益率関数の構造について検討してみよう。規制制約(3)式は，資本収益率関数を$\rho(K,\ L,\ I)$とする時，次のように示される。

$$\rho(K,\ L,\ I)=\frac{R(K,\ L)-wL-C(I)}{K}\leqq s \tag{21}$$

そこで次にKを任意の値に固定し，かつ粗投資をゼロ（$I=0$）とした時，

$$\frac{\partial\rho(K,\ L,\ I)}{\partial L}=\frac{R_L-w}{K}\gtreqless 0 \qquad \text{as} \qquad R_L\gtreqless w$$

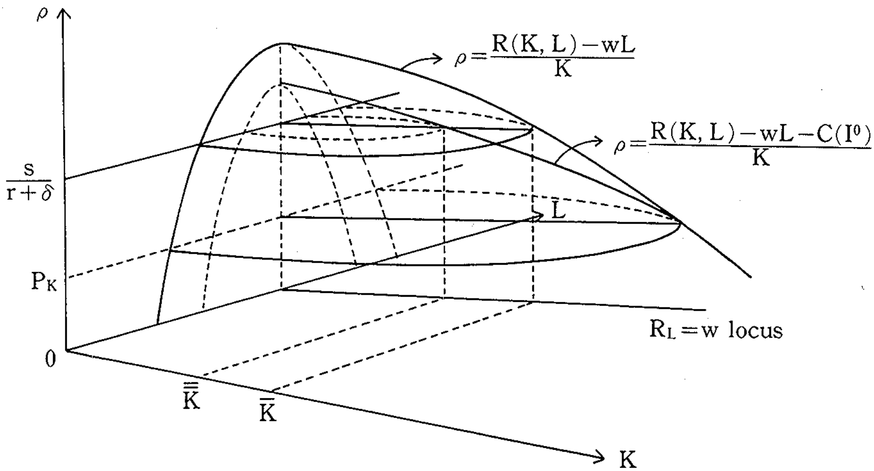
$$\frac{\partial^2\rho(K,\ L,\ I)}{\partial L^2}=\frac{R_{LL}}{K}<0$$

であるから，資本収益率関数 $\rho(K,\ L,\ I)$ は L に関してユニークな極大点をもつことが分かる。さらにその極大値は，$I=0$ にしたまま K を増加させる時減少することが分かる。というのは，収入関数の strictly concavity により，

$$\left.\frac{d\rho(K,\ L,\ I)}{dK}\right|_{R_L=w,\ I=0}=-\frac{R(K,\ L)-R_KK-R_LL}{K^2}<0 \qquad (22)$$

が成立するからである。従って，この場合の資本収益率関数の構造を $(K,\ L,\ \rho)$ 空間上に描けば第３図のように示されるであろう。

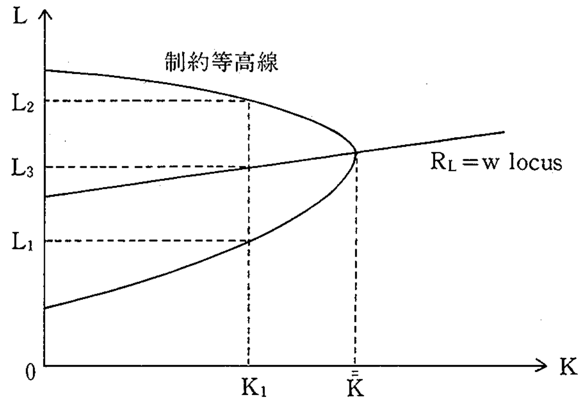
また，粗投資がゼロでない場合 $(I\neq 0)$ には，上記資本収益率関数の山の高さは，$C(I)/K$ だけ変化することになる。第III節で述べたように，規制制約(3)式が非有効な時，各資本ストック水準に対してユニークな最適投資計画が対応するので，それを $I^0(K)$ とすれば，上記資本収益率関数の山の高さは，$C(I^0)/K$ だけ変化することになる。そこで，この資本収益率の山 $\rho=[R(K,\ L)-wL-C(I^0)]/K$ を，$(K,\ L,\ \rho)$ 空間における平面 $\rho=s$ で切断し，その断面図を描



〔第３図〕

くと典型的には第4図のような「制約等高線」を得る。なお制約等高線の形状は，基本的には，収入関数および調整費用関数の形状に依存し，場合によっては制約等高線が楕円形のことも考えられよう。さて制約等高線の内側の K と L の組合せに対しては，$\rho=[R(K,\ L)-wL-C(I^0)]/K>s$ であるから，規制制約(3)式は満たされず，またその外側においては，$\rho=[R(K,\ L)-wL-C(I^0)]/K<s$ が成立するので規制制約は非有効である。制約等高線上の点においてのみ，$\rho=[R(K,\ L)-wL-C(I^0)]/K=s$ が成立する。このような制約等高線は，さまざまな公正報酬率 s の値に応じて1本ずつ描かれるわけであるが，この制約等高線が位置する資本ストックの範囲が「規制区間」である。すなわち，規制区間にある資本ストックに対して，規制が非有効な場合の投資政策は最適ではないのである。

そこで次に，最適な雇用および投資水準がどのように決定されるかを見てみよう。まず雇用決定から見てみよう。(7)式から明らかなように，$0\leqq\mu<1$ が成立する場合には，$R_L=w$ が成立しなければならない。今第4図において，資本ストック水準が K_1 であるとしよう。この時雇用水準 L_1 および L_2 は規制制約(3)式を満たすものの，$R_L=w$ locus 上にはないので，労働に関する最適条件(7)式を満たしていない。換言すれば，我々のモデルにあっては，企業が有効な規



〔第4図〕

制制約に直面した場合，雇用水準を調整（L_3 から L_1 または L_2 へ）することによって，規制制約を成立させる方法は最適ではないことになる。かくして雇用は，$R_L = w$ locus 上の L_3 でなければならず，この場合，規制制約(3)式は投資を調整（増加）することによって満足されねばならないことになる。

そこで次に投資決定について見てみよう。すでに見たように，$0 \leqq \mu < 1$ のケースでは，資本ストック K と労働 L の組合せは $R_L = w$ locus に沿って選ばれるから，この $R_L = w$ locus 上の資本収益率が粗投資によってどのように変化するかに焦点を当てればよいことが分かる。まず，ある所与の報酬率規制 s に対して，規制制約が有効でない場合の投資政策をとった時，制約条件，

$$\frac{R(K,\ L)-wL-C(I^0)}{K} \leqq s \tag{23}$$

が満たされるならば，規制制約が有効でない場合の投資政策 I^0 が最適政策であることは明らかであろう。そしてこれが満たされない「規制区間」における投資 (I^*) は，

$$\rho(K,\ L,\ I^*) = \frac{R(K,\ L)-wL-C(I^*)}{K} = s \tag{24}$$

によって決定されねばならないことになる。この時明らかに，

$$\frac{R(K,\ L)-wL-C(I^*)}{K} = s < \frac{R(K,\ L)-wL-C(I^0)}{K} \tag{25}$$

であるから，規制区間内の同一の資本ストック水準に対して，規制制約(3)式が有効である場合の投資の方が，有効でない場合に比べて大きいことが分かる。すなわち，

$$I^0(K) < I^*(K) \quad \text{for all } K < \bar{\bar{K}} \tag{26}$$

が成立する。このことから，規制制約が有効な場合の投資は，そうでない場合より過剰になるという意味で，過剰投資が生じることが分かる。換言すれば，規制制約を満たすように投資による調整を行わざるを得ないことを示している。なお(26)式 $\bar{\bar{K}}$ は規制区間の上限である。

次に，規制区間内における投資 $(I^*(t))$ が時間の経過とともにどのように変化するかを見てみよう。まず規制制約(3)式が有効である時成立する(19)式を時間

t で微分し，$R_L = w$ を考慮すると次式を得る。

$$[s - R_K(K, L)]\dot{K} + C'(I)\dot{I} = 0 \tag{27}$$

従って，$\dot{I}$ の符号は $s - R_K(K, L)$ と $\dot{K}$ の符号によって決定される。$s - R_K(K, L)$ の符号は，資本ストック水準が $\dot{q}^0 = 0$ 曲線と $q = s/(r+\delta)$ の交点に対応する資本ストック水準 K_A より大であるかあるいは小であるかに依存する。従って，資本蓄積過程 $(\dot{K} > 0)$ について考えると，次のことが成立する。

$$\dot{I}(t) \gtreqless 0 \quad \text{as } K_A \gtreqless K \tag{28}$$

従って，K_A が規制区間内 $(0, \bar{\bar{K}}]$ に存在する時，$\dot{K} > 0$ ならば，投資は当初時間とともに増加するけれども，いずれ減少するようになるであろう。なお，$\dot{K} < 0$ の場合についても同様に分析することができる。

V 可能な最適経路のパターンとA－J効果

さて次に，公正報酬率がさまざまな水準に設定される時，最適経路がどのような特徴を示すかを検討する。最適経路のパターンを決定づけるのに重要な役割を果たすのは，2つの長期均衡資本ストック水準 $\hat{K}^0$, $\hat{K}^*$ と，規制区間の上限 $\bar{\bar{K}}$ の各水準である。なお以下では規制区間の下限がゼロであるケースについてのみ検討する。まず，$\hat{K}^0$ と $\hat{K}^*$ の位置関係が，公正報酬率 s と規制が存在しない場合の長期均衡資本ストック水準における資本の限界収入生産物 $R_K(R^0, L^0)$ の関係によって決定される（第2ａ，ｂ図参照)。すなわち，

$$\begin{aligned} s &> R_K(\hat{K}^0, \hat{L}^0) \to \hat{K}^0 \leqq \hat{K}^* \\ s &= R_K(\hat{K}^0, \hat{L}^0) \to \hat{K}^0 = \hat{K}^* \\ s &< R_K(\hat{K}^0, \hat{L}^0) \to \hat{K}^0 \geqq \hat{K}^* \end{aligned} \tag{29}$$

が成立する。

次に，規制区間の上限 $(\bar{\bar{K}})$ がどのような水準に決定されるかであるが，これは一般的には，公正報酬率 s，収入関数および調整費用関数の形状に依存する。大まかに言えば，公正報酬率の水準が高いほど，規制区間の上限は小さく，調整費用関数 $C(I)$ の勾配が緩やかであるほど，$\bar{\bar{K}}$ は相対的に大きいといえる。

しかし最適経路のパターンを決定する上で重要なのは，資本ストック水準 $\bar{\bar{K}}$ が，$\hat{K}^0$ および $\hat{K}^*$ の水準とどのような位置関係にあるかである。特に，$\bar{\bar{K}} < \hat{K}^*$ の場合，$\hat{K}^*$ は規制区間の外に位置し長期均衡資本ストックとはならない。というのはこの場合，$\dot{q}=0$ locus は，

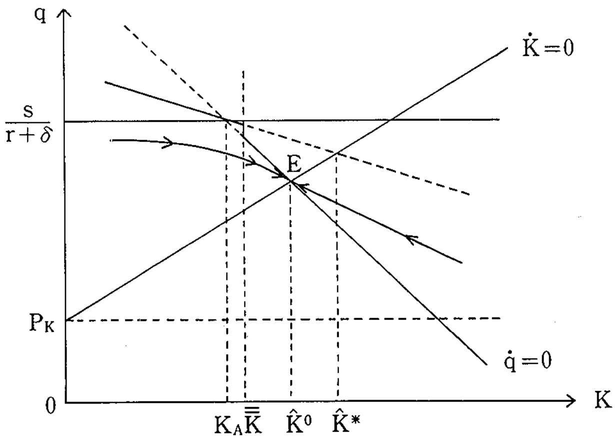
$$q=\frac{1}{r+\delta}[\mu s+(1-\mu)R_K(K,\ L)] \qquad \text{for } K \leqq \bar{\bar{K}}$$

$$q=\frac{R_K(K,\ L)}{r+\delta} \qquad \text{for } \bar{\bar{K}} < K$$

と表されるからである。（第５図参照）

さて以下において，生じうる次のような５つの場合を検討する。(7)

このうち $S_1 \sim S_3$ は，$s > R_K(\hat{K}^0,\ \hat{L}^0)$ の場合に成立し，$S_4 \sim S_5$ は，$s < R_K(\hat{K}^0,\ \hat{L}^0)$ の場合に成立する。(8)



〔第５図〕 $s \in S_1$ $(\bar{\bar{K}} \leqq \hat{K}^0 < \hat{K}^*)$

（７） なお，組合せとしては，$\hat{K}^* < \bar{K} < \hat{K}^0$ も可能であるが，補助変数 $q(t)$ の連続性の仮定からこのケースは不可能である。

（８） なお，公正報酬率が s が $R_K(\hat{K}^0,\ \hat{L}^0)$ に等しく設定された場合には，(29)式から明らかなように，$\hat{K}^0 = \hat{K}^*$ が成立し，$\bar{K} \leqq \hat{K}^0 = \hat{K}^*$ および $\hat{K}^0 = \hat{K}^* < \bar{K}$ のケースについて以下と同様の分析が可能である。

$S_1 = \{s : \bar{\bar{K}} \leqq \hat{K}^0 < \hat{K}^*\}$

$S_2 = \{s : \hat{K}^0 < \bar{\bar{K}} < \hat{K}^*\}$

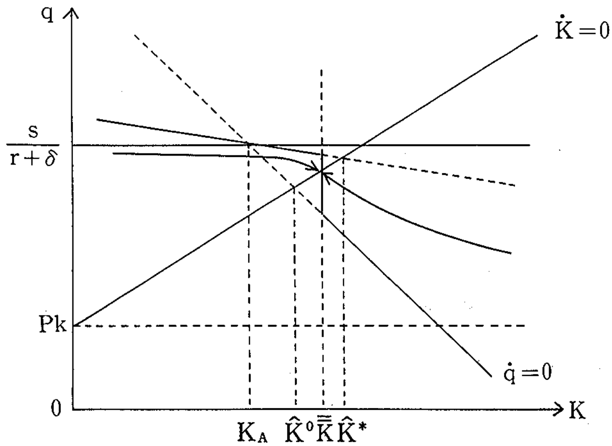
$S_3 = \{s : \hat{K}^0 < \hat{K}^* \leqq \bar{\bar{K}}\}$

$S_4 = \{s : \bar{\bar{K}} < \hat{K}^* \leqq \hat{K}^0\}$

$S_5 = \{s : \hat{K}^* < \hat{K}^0 < \bar{\bar{K}}\}$

Case 5-1　$s \in S_1$　$(\bar{\bar{K}} \leqq \hat{K}^0 < \hat{K}^*)$

第5図を参照。この場合，長期均衡資本ストックは，$\hat{K}^0$ である。すべての最適経路は $\hat{K}^0$ に収束するけれども，最適経路の特徴は初期資本ストック K_0 が規制区間内に位置するか否かによる。まず，$K_0 \leqq \bar{\bar{K}}$ の場合，最適経路は計画期間の前半において規制区間内に位置し，ある時刻に $\bar{\bar{K}}$ に到達する。そして以後「非規制経路」に沿って $\hat{K}^0$ に収束することになる。一方，$\bar{\bar{K}} < K_0$ ならば，最適経路は全計画期間を通じて非規制経路上を進み，$\hat{K}^0$ に収束することになる。この場合，$\hat{K}^0 < \hat{K}^*$ の関係が成立しているけれども，すべての最適経路が $\hat{K}^0$ に収束するので，長期均衡資本ストックに関して，A－J 効果は生じない。し



〔第6図〕 $s \in S_2$ $(\hat{K}^0 < \bar{\bar{K}} < \hat{K}^*)$

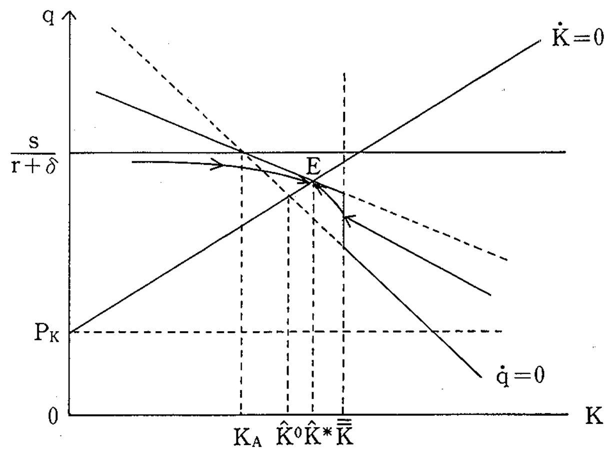
かし投資については，他のケースと同様，規制区間において過剰投資が生じる。

Case 5-2　$s \in S_2$　$(\hat{K}^0 < \bar{\bar{K}} < \hat{K}^*)$

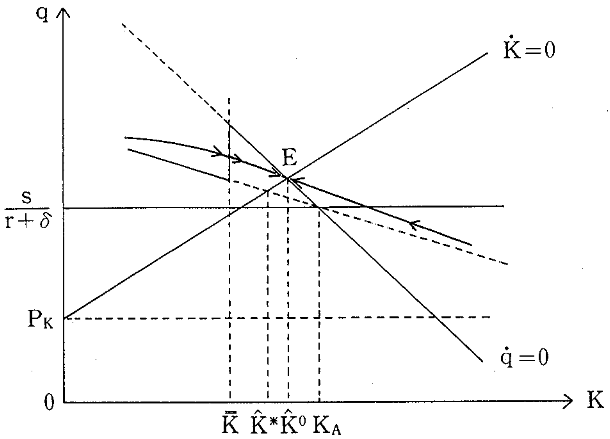
第6図を参照。この場合，$\dot{q}=0$ locus の $K=\bar{\bar{K}}$ における垂直部分が $\dot{K}=0$ locus と交わっており，$\bar{\bar{K}}$ が長期均衡資本ストックである。従って，$K_0 \leqq \bar{\bar{K}}$ の場合には，全計画期間を通じて規制経路に沿って $\bar{\bar{K}}$ に収束し，他方，$\bar{\bar{K}} < K_0$ ならば，最適経路は全計画期間を通じて非規制経路上を進み，$\bar{\bar{K}}$ に収束することになる。この場合，すべての最適経路が $\bar{\bar{K}}(> \hat{K}^0)$ に収束するので，長期均衡資本ストックに関して，A-J 効果が生じる。

Case 5-3　$s \in S_3$　$(\hat{K}^0 < \hat{K}^* \leqq \bar{\bar{K}})$

第7図を参照。この場合，長期均衡資本ストックは，$\hat{K}^*$ である。最適経路は，$K_0 \leqq \bar{\bar{K}}$ ならば全計画期間を通じて規制経路上を進み長期均衡資本ストック水準 $\hat{K}^*$ に収束する。一方，$\bar{\bar{K}} < K_0$ ならば，計画期間の前半において(11)—(14)式を満たす非規制経路の1つに沿って $\bar{\bar{K}}$ まで進み，以後は規制経路に沿って $\hat{K}^*$ に収束する。この場合第7図からも明らかなように，$\hat{K}^0 < \hat{K}^*$ であるから長期均



〔第7図〕 $s \in S_3$ $(\hat{K}^0 < \hat{K}^* \leqq \bar{\bar{K}})$



〔第8図〕 $s \in S_4$ $(\bar{\bar{K}} < \hat{K}^* \leqq \hat{K}^0)$

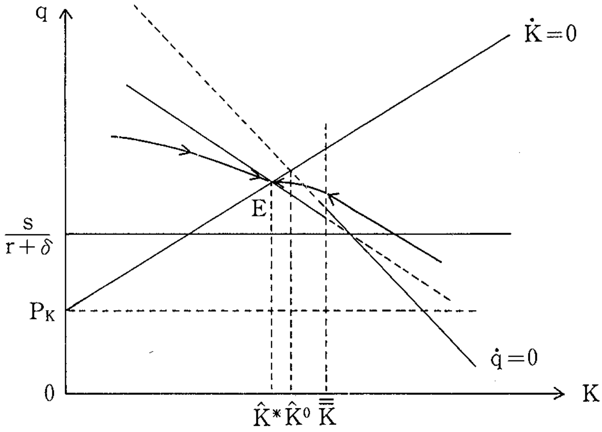
衡資本ストックに関してA—J効果が現れる。

Case 5-4　$s \in S_4$　$(\bar{\bar{K}} < \hat{K}^* \leqq \hat{K}^0)$

第8図を参照。この場合，長期均衡資本ストックは $\hat{K}^0$ である。最適経路は，$K_0 \leqq \bar{\bar{K}}$ ならば計画期間の前半において(15)—(19)式を満たす規制経路の1つに沿って $\bar{\bar{K}}$ まで進み，以後は非規制経路に沿って $\hat{K}^0$ に収束する。他方，$\bar{\bar{K}} < K_0$ ならば，最適経路は全計画期間を通じて非規制経路上を進み，$\hat{K}^0$ に収束することになる。この場合，すべての最適経路が $\hat{K}^0(\geqq \hat{K}^*)$ に収束するので，長期均衡資本ストックに関して，A-J効果の逆，すなわちundercapitalizationが生じる。

Case 5-5　$s \in S_5$　$(\hat{K}^* < \hat{K}^0 < \bar{\bar{K}})$

第9図を参照。このケースにおいては，長期均衡資本ストックは $\hat{K}^*$ である。さてこの場合最適経路は，$K_0 \leqq \bar{\bar{K}}$ ならば全計画期間を通じて規制経路上を進み長期均衡資本ストック水準 $\hat{K}^*$ に収束する。一方，$\bar{\bar{K}} < K_0$ ならば，計画期間の前半において(11)—(14)式を満たす非規制経路の1つに沿って $\bar{\bar{K}}$ まで進み，以後は規制経路に沿って $\hat{K}^*$ に収束する。この最適経路のパターンはCase 5-3と類



〔第 9 図〕 $s \in S_5$ $(\hat{K}^* < \hat{K}^0 < \bar{\bar{K}})$

第 1 表

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
s の範囲	$s > R_K(\hat{K}^0, \hat{L}^0)$			$s < R_K(\hat{K}^0, \hat{L}^0)$	
長期均衡資本ストック	$\hat{K}^0$	$\bar{\bar{K}}$	$\hat{K}^*$	$\hat{K}^0$	$\hat{K}^*$
資本ストックに関するA—J効果	neutral	over $(\hat{K}^0 < \bar{\bar{K}})$	over $(\hat{K}^0 < \hat{K}^*)$	neutral	under $(\hat{K}^* < \hat{K}^0)$
規制区間内の投資	$I^0 < I^*$（過剰投資）				

（注） over : overcapitalization, under : undercapitalization

似しているが，この場合は $\hat{K}^* < \hat{K}^0$ が成立しているので，長期均衡資本ストックに関して，A—J 効果の逆，つまり undercapitalization が生じる。

以上の結果を示したのが第 1 表である。

VI 規制緩和の効果（比較動学分析）

この節では，パラメータである公正報酬率 s の微小な変化に対して最適経路，従って企業の最適投資政策がどのような影響を受けるかという問題を検討する。その際，次の 2 つのケースを取り扱うことにする。すなわち，(1)現在時

点での1回限りで恒久的な規制緩和のケース，(2)将来時点での1回限りで恒久的な規制緩和のケース，である。なお，我々のモデルにおいては，規制区間における最適経路だけが報酬率規制の影響を受けるので，分析の焦点を規制区間に限定する。またここで規制緩和とは公正報酬率 s の引き上げを意味している。[9]

(1)　現在時点での1回限りで恒久的な規制緩和のケース

さて今，規制制約(3)式が有効である場合を想定しているので，(19)式が成立している。そこで，この(19)式を公正報酬率 s に関して微分し，その際 $R_L = w$ であることを考慮すると次式を得る。

$$K+[s-R_K(K,\ L)]K_s+C'(I)I_s = 0 \tag{30}$$

従って，

$$I_s(t) = -\frac{1}{C'(1)}[K(t)+(s-R_K)K_s(t)] \tag{31}$$

と書くことができる。この時，現在時点の投資 $I_s(0)$ については，初期条件 $K_s(0)=0$ が成立することから直ちに，

$$I_s(0) = -\frac{K_0}{C'(I)} < 0 \tag{32}$$

であることが分かる。すなわち，現在時点での1回限りで恒久的な規制緩和（s の引き上げ）は，現在時点の投資を減少させる。

さて，将来の投資に及ぼす効果を知るためには(31)式から明らかなように，($s-R_K$) と $K_s(t)$ の符号を検討しなければならない。そこで，Oniki (1973) による比較動学の方法を適用してみよう。まず，(15)(16)式を公正報酬率 s で微分すると次式を得る。[10]

(9)　脚注(2)で述べたように，Spulber and Becker (1983) でも規制緩和の効果が分析されている。そこでは，計画期間は2期間であり，第1期において規制制約が有効で第2期に非有効となるケースを規制緩和と呼んでいる。結果として，規制緩和によって保有資本ストックが減少するための条件が示されている。なお，これとは逆に，第1期において規制制約が非有効で第2期に有効となるケースが規制の遅れ (regulatory lag) とされている。

(10)　なお，(33)式を得るために，(17)式ではなく(19)式を使っている。

$$\begin{bmatrix} \dot{K}_s(t) \\ \\ \dot{q}_s(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\left(\delta + \dfrac{s-R_K}{C'}\right) & 0 \\ \\ -\dfrac{(1-\mu)\Delta}{R_{LL}} & r+\delta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} K_s(t) \\ \\ q_s(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -\dfrac{K}{C'} \\ \\ -\mu-\mu_s(s-R_K) \end{bmatrix} \tag{33}$$

ここで，$\Delta = R_{KK}R_{LL} - R_{KL}R_{LK} > 0$ である。なお，μ_s の符号は不確定である。従って，(33)式右辺の係数行列および非同次項の符号は，

$$\begin{bmatrix} ? & 0 \\ + & + \end{bmatrix} \begin{bmatrix} - \\ ? \end{bmatrix}$$

である。そこで，微分方程式体系(33)の解 $[K_s(t),\ q_s(t)]$ の可能な変化パターンを $(K_s,\ q_s)$ 一空間上に図示すると第10図のように示される。

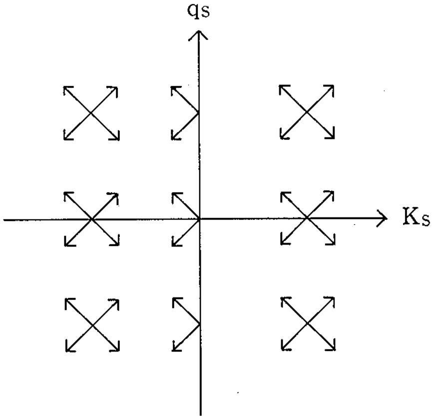
さてここで，初期条件 $K_s(0)=0$ を考慮すると，解 $[K_s(t),\ q_s(t)]$ は初期時点において第10図の縦軸上に位置しなければならず，従って全計画期間を通じて $K_s>0$ の領域には入れないことが分かる。以上の分析から，

$$K_s(t) \leqq 0 \quad \text{for all } t>0 \tag{34}$$

が成立しなければならない。この結果を利用すると(31)式から，

$$I_s(t) < 0 \quad \text{if } K \leqq K_A \tag{35}$$

が得られるが，$K>K_A$ すなわち $s-R_K(K,L)>0$ の場合には，$I_s(t)$ の符号



〔第10図〕

を確定することができない。以上のことから，現在時点における規制緩和（s の上昇）は，少なくとも，最適経路に沿って資本の限界収入生産物が，あらかじめ設定された公正報酬率 s 以上である場合（$s-R_K(K, L) \leqq 0$）には，投資に対し抑制的に作用することが分かる。

(2)　将来時点での1回限りで恒久的な規制緩和のケース

これは，ある将来時点での規制緩和が確実であるか，あるいは企業がそのように予想する場合に考えられるケースである。さて規制緩和が行われる（公正報酬率 s が引き上げられる）時点を t' とする。そしてこの場合にも，(19)式を s に関して微分するわけであるが，期間 $[0, t')$ における s は不変なので，

$$[s-R_K(K, L)]K_s+C'(I)I_s = 0, \quad \text{for } t \in [0, t') \tag{36}$$

を得，一方期間 $t' < t$ においては，

$$K+[s-R_K(K, L)]K_s+C'(I)I_s = 0, \quad \text{for } t' < t \tag{37}$$

が成立する。従って，次式を得る。

$$\dot{K}_s(t) = -\left(\delta+\frac{s-R_K}{C'}\right)K_s(t) \quad \text{for } t \in [0, t') \tag{38}$$

$$\dot{K}_s(t) = -\left(\delta+\frac{s-R_K}{C'}\right)K_s(t)-\frac{K(t)}{C'} \quad \text{for } t' < t \tag{39}$$

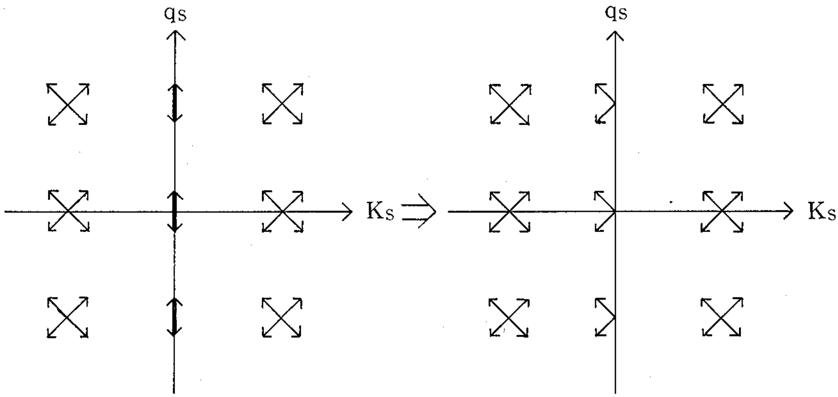
さてここで，(33)式の第1方程式を(38)式および(39)式に置き替えた微分方程式体系を考える。その新しい微分方程式体系の右辺の係数行列および非同次項の符号は，t' 時点を境に，

$$\begin{bmatrix} ? & 0 \\ + & + \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 0 \\ ? \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} ? & 0 \\ + & + \end{bmatrix}\begin{bmatrix} - \\ ? \end{bmatrix}$$

と転換される。それゆえ解 $[K_s(t), q_s(t)]$ の可能な変化パターンは，t' 時点において，第11図のように切り替わる。

第11図から明らかなように，解 $[K_s(t), q_s(t)]$は，期間$[0, t')$において縦軸上に位置しなければならず，そして t' 時点以降，

$$K_s(t) \leqq 0 \tag{40}$$



〔第11図〕

が成立する。以上のことから，将来時点における規制緩和(s の上昇)は，規制緩和以前の投資には影響を与えず，

$$I_s(t) = 0 \quad \text{for } t \in [0,\ t') \tag{41}$$

が成立し，また規制緩和以後においては，少なくとも，最適経路に沿って資本の限界収入生産物が，あらかじめ設定された公正報酬率 s 以上である場合 ($s - R_K(K,\ L) \leqq 0$) には，投資に対し抑制的に作用することになる。すなわち，次のことが成立する。

$$I_s(t) < 0 \quad \text{if } K \leqq K_A \tag{42}$$

VII 結　　語

以上において我々は，調整費用を含む動学的投資理論の枠組みの中で，有効な報酬率規制が企業の最適投資・雇用政策にどのような影響を及ぼすかという問題を分析した。その際，Spulber and Becker (1983) に従って，規制制約式に投資に伴う調整費用が含まれると仮定した。これが，El-Hodiri and Takayama (1981) タイプのモデルとの相違点である。

さて我々の分析結果を要約し，結論を述べておこう。まず第1は，有効な規制制約に直面した企業の調整方法についてである。El-Hodiri and Takayama

(1981)においては雇用が，そしてDechert (1984)においては産出量が主たる調整役を果たしているけれども，我々のモデルにおいては，投資が主たる調整役を果たしている。政府によって報酬率規制が課される時，規制が存在しない場合の投資および雇用政策では企業の資本報酬率が公正報酬率を越えてしまう場合，当該企業はなんらかの調整を迫られることになるが，上で述べたように，3つの方法が存在することになる。すなわち，雇用量，産出量そして投資であり，我々の示したものは投資である。

第2は雇用決定についてである。El-Hodiri and Takayama (1981)モデルでは，有効な規制制約は雇用水準を $R_L = w$ locus上から制約等高線上へと変化させるけれども，我々のモデルにあっては，たとえ規制制約が有効であっても，依然として $R_L = w$ locus上で雇用決定するのが最適となる。最適なインプットの組合せという観点から言えば，$R_L = w$ locus上の資本と労働の組合せを「労働投入に関して」効率的と考えれば，我々のモデルでは，最適な資本と労働の組合せからのbiasは存在しないといえよう。(11)

第3は投資決定についてである。El-Hodiri and Takayama (1981)モデルでは，計画期間中に規制制約が有効な区間があると，規制制約が非有効な区間の投資も影響を受けるけれども，我々のモデルにおける投資は，規制制約が有効な区間においてのみ過剰投資という形で影響を受ける。また，規制区間内における投資の時間経路の特徴が明らかにされた。すなわち，時間の経過とともに投資が増大する領域と減少する領域が明らかにされた。

第4はA－J効果についてである。まず我々は，長期均衡資本ストック水準に関するA－J効果と，フローとしての投資に関するA－J効果を区別した。前者に関しては，基本的にはKatayama and Abe (1987a)と類似の結果が得られた。つまり，公正報酬率 s の水準が，規制が存在しないケースの長期均衡状態で評価された資本の限界収入生産物より大の場合，A－J効果が生じ，逆の場合には，A－J効果の逆，すなわちunder capitalizationが生じる。なお，こ

(11) El-Hodiri and Takayama (1981)は，$R_L = w$ を労働投入に関する効率性条件と考えている。

の結果は計画期間が有限の場合には修正されなければならないであろう。[12] また，フローとしての投資に関するA－J効果については，公正報酬率 s の水準にかかわらず，規制が有効な期間の投資を過剰にするということが明らかにされた。

最後は規制緩和の効果についてである。現在時点および将来時点での規制緩和が，現在および将来の企業の投資にどのような影響を及ぼすかが分析された。得られた基本的な結果は，規制緩和が実施される期間においてのみ，投資を減少させるという効果をもつということである。従って，異時点間の資源のシフトもしくは代替という現象は生じない。

参考文献

[1] Averch, H and L. L. Johnson, 1962, Behavior of the firm under regulatory constraint, American Economic Review 52, 1053-1069.

[2] Dechert, D. S., 1984, Has the Averch-Johnson effect been theoretically justified?, Journal of Economic Dynamics and Control 8, 1-17.

[3] El-Hodiri, M. and A. Takayama, 1981, Dynamic behavior of the firm with adjustment costs under regulatory constraint, Journal of Economic Dynamics and Control 3, 29-41.

[4] Katayama, S. and F. Abe, 1987a, Optimal investment policy of the regulated firm, Working paper 95, (Kobe University of Commerce).

[5] Katayama, S. and F. Abe, 1987b, Increasing returns to scale and optimal investment policy of the regulated firm, Working paper 100, (Kobe University of Commerce).

[6] Niho, Y. and R. A. Musacchio, 1983, Effects of regulation and capital market imperfections on the dynamic behavior of a firm, Southern Economic Journal 49 (3), January, 625-36.

[7] Oniki, H., 1973, Comparative dynamics (sensitivity analysis) in optimal control theory, Journal of Economic Theory 3, 265-283.

[8] Peterson, D. W. and J. H. vander Weide, 1976, A note on the optimal investment policy of the regulated firm, Atlantic Economic Journal 4, 51-56.

[9] Spulber, D. F. and R. A. Becker, 1983, Regulatory lag and deregulation with

(12) Katayama and Abe (1987a) 参照。

imperfectly adjustable capital, Journal of Economic Dynamics and Control 6, 137 -151.

[10] Takayama, A., 1985, Mathematical economics, Cambridge University Press.