

IV-275 信託契約方式による都市開発のモデル分析

鳥取大学大学院 学生員 ○村中和彦

鳥取大学工学部 正員 小林潔司

鳥取大学工学部 正員 岡田憲夫

1. はじめに

本研究では、都市開発手法の一つである信託契約方式に着目し、特に公共主体が保有する土地の開発を民間主体に信託する問題を考える。そして、両主体間に情報の非対称性が存在するという条件の下で、公共主体が民間主体の行動を社会全体にとって望ましい方向へ誘導し得る信託契約の構造に関して、エージェンシー理論を用いて考察する。

2. モデルの枠組み

本研究では、信託契約に関わる経済主体として、公共主体と民間主体を考える。公共主体は、広域的・公共的な観点から開発地域の基盤整備を行い、画地上に建設されるビルの利用用途を決定する。その上で、画地上に建設される建物の設計・運営を民間主体に委託する。公共主体は、ビルの質的水準及び床面積の選択に関して、民間主体に裁量の余地を与えながら、より大規模で良質なビルを建設するように民間主体の行動を誘導することが重要となる。公共主体(委託者:principal)と民間主体(代理人:agent)の間に信託契約が結ばれている時、両主体間に代理人関係が存在する。業務遂行にあたって、代理人に自由裁量の余地がある場合、代理人は自己の利害に忠実な行動をとる可能性がある。また、公共主体は開発ビルの質的水準を完全には観察できないという問題が生じる。この場合、民間主体が自発的に望ましい都市開発を行うようなメカニズムを信託契約の中に含めることが必要となる。本研究では、民間主体の行動を誘導するための誘因体系として地代システムに着目する。特に固定地代 M と民間主体の粗利潤 P に依存した変動地代 mP からなる線形地代システムをとりあげ、公共主体と民間主体の間の望ましいリスク分担を達成できるような地代システムについて考察することとする。

3. モデルの定式化

(a) 民間主体の行動モデルの定式化

民間主体の行動を期待効用最大化仮説に基づいて

定式化する。民間主体の意志決定変数として賃貸料 r 、規模(床面積) s 、ビルの質的水準 q をとりあげる。床需要は r, q 、及び経営環境を表わす確率変数 ε に依存すると仮定し、床需要関数を $D(r, q, \varepsilon)$ で表わす。ここで、ビルの建設費用は每期ごとに $C(s, q)$ だけ等額返済すると仮定すると、民間主体の短期の粗利潤 P は次式のようになる。

$$P(r, q, s, \varepsilon) = r \cdot \min(D(r, q, \varepsilon), s) - c(s, q) \quad (1)$$

公共主体は民間主体から地代として、 $M + mP$ を徴収することから、各期における民間主体の最終的な利潤は以下のようになる。

$$\pi(r, q, s, \varepsilon) = (1-m) \cdot P(r, q, s, \varepsilon) - M \quad (2)$$

ビル建設後においてはビルの質的水準 q と床面積 s は固定されており、短期的には賃貸料 r だけが操作可能な変数となる。民間主体は各期の期首に、当該期における経営環境 ε を観察できると仮定する。民間主体はビルの全面積 s をテナントに賃貸させるように賃貸料 r を決定すると考える。この時、最適賃貸料 r^* は需要関数 D の逆需要関数 T を用いて、

$$r^* = T(s, q, \varepsilon) \quad (3)$$

と表わすことができる。これより、民間主体の長期意志決定問題は以下のようになる。

$$\max_{s, q} \{ \phi(\beta, T) E[U(\pi(s, q, \varepsilon : M, m))] \} \quad (4)$$

ただし、 β :割引率、 T :信託契約の期間、 $\phi(\beta, T) = (1+\beta)^{-T} - T/\beta$ 、 $\pi(s, q, \varepsilon : M, m) = (1-m) \cdot \{T(s, q, \varepsilon) - c(s, q)\}$ 、 $U(\cdot)$:効用関数である。

(b) 公共主体の行動モデルの定式化

本研究では公共主体を危険中立的であると仮定する。また、公共主体の目的関数として、(1)公共主体の地代収益の最大化、(2)社会的便益の最大化、(3)都市開発による収益の最大化、という3つのケースを考える。

$$O_1 = E[M + mP(s, q, \varepsilon)] \rightarrow \max \quad (5)$$

$$O_2 = E[P(s, q, \varepsilon)] \rightarrow \max \quad (6)$$

$$O_3 = E[T(s, q, \varepsilon)s] \rightarrow \max \quad (7)$$

(c) 最適信託契約問題の定式化

公共主体は、民間主体が自己の期待効用を最大化するように s と q を選択するというものを考慮しながら、民間主体の行動を望ましい方向へ誘導するように地代システムを決定しなければならない。ある地代システム $M+mP$ の下で、民間主体が選択する床面積 s^* とビルの質的水準 q^* はそれぞれ式(11)、式(12)で与えられる(インセンティブ制約)。また、民間主体が当該プロジェクトを引き受けるのは、当該プロジェクトにより得られる期待効用が、他の事業から得られる効用水準以上のときだけである(保留効用制約)。これらより、最適信託契約問題は以下のように定式化できる。

最適信託契約問題

$$\max O_1 = E[M+mP(s^*, q^*, \varepsilon)] \quad \text{or} \quad (8)$$

$$\max O_2 = E[P(s^*, q^*, \varepsilon)] \quad \text{or} \quad (9)$$

$$\max O_3 = E[T(s^*, q^*, \varepsilon)s] \quad (10)$$

$$\text{s. t. } E[(\partial U / \partial \pi)(\partial \pi / \partial s)] = 0 \quad (11)$$

$$E[(\partial U / \partial \pi)(\partial \pi / \partial q)] = 0 \quad (12)$$

$$\phi(\beta, T)E[U(\pi(s^*, q^*; M, m))] \geq u_0 \quad (13)$$

5. 数値計算

数値計算にあたり、テナントの床需要関数を

$$D(r, q) = ar^{-\eta} \cdot q^{\xi} \quad (14)$$

とし、ビルの建設費用を

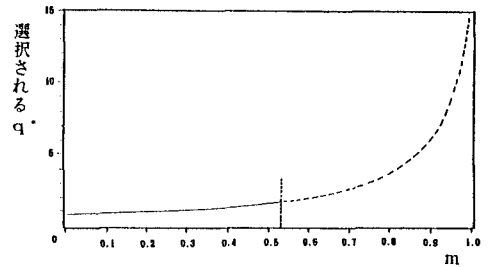
$$c(s, q) = Aq^{\beta} + Bq^{\gamma} \cdot s^{\delta} \quad (15)$$

と特定化する。民間主体の危険回避度を、 $-U''/U' = \alpha$ で一定であると仮定する。また、各パラメータの値を、 $a=100.0$, $A=10.0$, $B=10.0$, $\beta=1.4$, $\delta=1.2$, $\gamma=1.2$, $\eta=1.1$, $\xi=1.1$, $\sigma=20.0$ と設定する。変動地代パラメータ m と民間主体の決定する q^* の関係を図-1に示す。次に、インセンティブパラメータ (M, m) と各目的関数の達成水準の関係を図-2に示す。図において縦軸が、目的関数の達成水準を示す。また、民間主体の危険回避度 α が、最適信託契約にどのような影響を及ぼすかについても分析した。図-3は、 $\alpha=0.9$ と $\alpha=1.0$ の場合のインセンティブパラメータ (M, m) と各目的関数の達成水準の関係を示している。これらの分析により得られた知見を以下にまとめる。①いずれの目的関数においても、公共主体は、固定地代を0にし、民間主体の保留効用制約を満足する範囲内で、変動地代パラメータ m を最大にする

地代システムを選択することが望ましい。②同一地代システムを用いても、民間主体がより危険回避的であるほどビルの質的水準及び床面積はより低い水準に決定される。③民間主体が危険回避的になるほど、公共主体は変動地代パラメータ m を小さくし、民間主体が分担するリスクを軽減しなければならない。

6. おわりに

今後の課題として、費用関数や効用関数の形を変化させ、上述の戦略が適用可能な範囲を求めることが必要であると考え。また、非線形の地代システムに関しても、考察する必要があると考える。



注) 図中の実線部が保留効用制約を満足する部分である。

図-1. m と民間主体の決定する床面積 q^* との関係

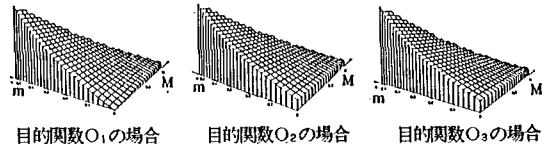
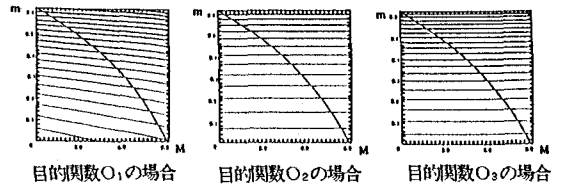


図-2. (M, m) と各目的関数の達成水準の関係

$\alpha=0.9$ の場合



$\alpha=1.0$ の場合

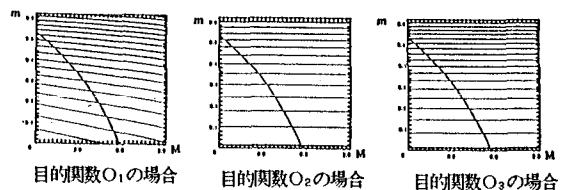


図-3. 民間主体の危険回避度と各目的関数の関係