特集【論説】 構造偽装マンション問題と不動産開発の法制度

開発素地の価格決定メカニズム

Pricing Mechanism of Development Land for Condominiums

Shunichi MAEKAWA : Faculty of Real Estate Science, Meikai University

前川 俊一*

The Development Land market is a market in which a few sellers and buyers participate and each player has incomplete and asymmetric information. Therefore this market is uncompetitive market and each player's reservation prices vary widely from high to low. This market becomes, in general, a bargaining market in the search market, or some sellers sell the development land by auction when buyer's reservation prices vary widely. Transaction prices of development land are uncertainty and vary widely.

In this paper, we analyze theoretically pricing mechanism of development land, using bargaining theory and auction theory.

keywords : Reservation price, Search Market, Bargaining, Auction

留保価格, 探索市場, 交渉, オークション

1. はじめに

マンション等の開発素地の市場は、比較的多数の買い手、売り手が存在する住宅売買市場（分譲市場、流通市場）とは異なり、少数の買い手と売り手からなる双方寡占市場であって、競争が不完全な市場となる。市場の構造をみると、多数の買い手によって構成される住宅市場の場合売り手が価格を付け売却住宅を公開（広告、仲介業者の店頭など）し、買い手が住宅情報誌、仲介業者の店頭あるいはインターネットなどで物件を探索する¹が、マンション等の開発素地市場の場合市場参加者が少数であることから次のような市場が形

成される。i) 売り手が物件を公開せず開発業者が開発地域を定めて売り手あるいは売り手が住宅等の開発業者を探索し取引する。ii) 売却を検討する売り手がオークションを開催して売却する。

前者は「探索市場」のうちの「交渉市場」であり、マッチング後の交渉プロセスは、①相手方を探索した主体が第一価格提示者（i プレイヤー）となって相手方（j プレイヤー）に取引希望価格を提示し、② j プレイヤーはそれを受諾するか拒否するかを決定、受諾のとき取引成立、拒否のとき、i プレイヤーにカウンターオファーを提示するか、交渉を中断（アウトサイドオプションの行使を検討）させ、③ j プレイヤーが i プレイヤーにカウンターオ

前川 俊一*（まえかわ しゅんいち）正会員・明海大学不動産学部教授

¹ 住宅分譲市場の場合寡占的市場であり住宅を販売する不動産業者が大規模な広告を行う、または住宅情報誌などに掲載する。住宅流通市場（中古住宅市場）の場合住宅の売り手は仲介業者に仲介を依頼し、仲介業者は指定流通機構に登録して買い手を探索する。前川[2003]では、これらの市場を登録市場（listing market）とよび売り手が値下げ交渉に応じない市場（分譲市場）を定価市場とした。

ファーを提示したとき、今度は i プレイヤーが②と同じ意思決定をすることになる。②と③を取引が成立するまたは交渉が中断するまで続けられる。

後者のオークションには「入札」と「競売」がある。日本では「入札」は落札価格が落札者の提示価格（最も高い価格）となる「ファースト・ブライズ・オークション（First price sealed-bid auction）」、「競売」はせり人が価格をせり上げ最後に残った人が落札する「イングリシュ・オークション（English auction）」が一般的である²。オークションを企画するのは供給者であり、郊外の住宅開発のように供給者が個人であり開発者が開発素地を探す場合オークションは行われない。都心地域の用地あるいは大規模な工場用地などのように供給者が比較的大きな法人であり土地の処分を検討している場合にオークションが検討される。

オークション可能な場合、供給者はどちらかを選択する。理論的には均衡状況では探索市場、オークションの各市場における価格が均衡し、限界的な主体はどの市場に参加しても利益は同じにはずである。しかし、現実には開発素地のオークションは頻繁にはないこと、均衡に向かう動きはあるものの緩慢であることなどから均衡状態を確認することは難しい。

開発素地の価格は探索市場（交渉市場）とオークションでの取引価格の決定を議論することにより検討されることになるが、その前に、市場の参加者の開発素地の評価および市場における戦略的な価格（取引するか否かの基準となる価格）について議論しておく必要がある。したがって、本論では、まず、各主体の値付け（需要価格および供給価格）を議論し、次に取引するか否かの基準と

なる価格（戦略的価格）を検討したうえで、最後に各タイプの市場（交渉市場、オークション）における取引価格の形成について議論することにする。

2. 需要価格および供給価格

需要者の値付け（需要価格）は開発業者の土地に対する投資価値（収益価格）をベースに決定される。供給者の値付け（供給価格）は再生産可能財であれば費用関数から導出される（限界費用が供給曲線となる）が、土地は再生産不可能財であり費用関数が存在しないので、売却しないで自己が使用した場合の価値あるいは将来売却したら得られると期待される価格をベースに決定される。

まず、需要価格について開発によってもたらされる価値といった点より検討する。

$$P(t) = \max_{T,q} E \left(\sum_{u=T+s}^{T+m} \frac{CF_{in}(u, q(T))}{(1+y)^{u-t}} - \sum_{u=T}^{T+n} \frac{CF_{out}(u, q(T))}{(1+y)^{u-t}} \right) \quad (1)$$

(1)式において $CF_{in}(u, T)$ は T 期に q の規模の開発をした場合の u 期のキャッシュインフローであり、開発後の不動産の運営または売却によって得られる収益である。なお、収益は開発開始後 s 期から m 期まで発生するとしている。 $CF_{out}(u, T)$ は T 期に q の規模の開発をした場合の u 期のキャッシュアウトフローであり、開発が企画される時期から開発が終了するまで（ n 期間）の開発費等の支出である。なお、開発時期および開発規模が変化してもキャッシュインおよびアウトフローの発生パターンは不変とする。 y は当該開発に期待すべき収益率であり、無危険資産の収益率（長期国債の利子率など）と当該開発のリスクに対する超過収

² 入札にはこのほか落札者の提示価格ではなく提示価格のうち2番目に高い価格となる「セカンド・ブライズ・オークション（Second price sealed-bid auction）」があり、競売にはほかにせり人が高い価格から下げてゆき最初に買う意思を示したものが落札する「ダッチ・オークション（Dutch auction=Descending auction）」がある。イングリシュ・オークションはせり上げた価格が2番目に高い評価をしている人の価格を超えた瞬間に残った競売者が落札することから入札における「セカンド・ブライズ・オークション」と類似することになり、ダッチ・オークションはファースト・ブライズ・オークションに類似ことになる。

益率（リスクプレミアム）によって決定される。(1)式は開発用地の投資価値は価値を最大にするような開発規模、開発時期に基づいて決定されることを示す。

各T期で開発した場合の最適規模は次の(2)式の条件を満たすものである。

$$\sum_{u=s}^m \frac{1}{(1+y)^u} \frac{\partial CF_{in}(u, q(T))}{\partial q} = \sum_{u=0}^n \frac{1}{(1+y)^u} \frac{\partial CF_{out}(u, q(T))}{\partial q} \quad (2)$$

(2)式は最適規模は限界収入（左辺）と限界費用（右辺）が等しくなるように決定することを示す。

最適開発時期は次の条件を満たす時期である。なお、 $q^*(T)$ はT期において(2)式の条件を満たす最適規模である。

$$yA = \frac{\partial A}{\partial q^*(T)} \frac{\partial q^*(T)}{\partial T} \quad \text{なお}$$

$$A = E \left(\sum_{u=s+1}^{n+1} \frac{CF_{in}(u, q^*(T))}{(1+y)^{u-1}} - \sum_{u=1}^{n+1} \frac{CF_{out}(u, q^*(T))}{(1+y)^{u-1}} \right) > 0 \quad (3)$$

(3)式は、左辺が開発延期による開発利益の減少（延期の損失）、右辺が開発延期による開発規模の上昇に基づく価値の増分（延期の利益）であり、開発延期の利益と損失が一致したときが最適時期となることを示す³。ここでは従前利用の収益がゼロ（更地）を想定するので、開発延期により開発規模が変化することはない場合、最適開発時期は現時点となる。

供給価格も供給者が開発を行う場合は同じように求められるが、供給者が開発を行わない場合従前利用をして将来の売却することを前提に決定される。開発者が開発した方が高い価値を生み、供給者もそれを知っている場合、供給者は開発者の

(1)式を予測し売却価格を推定して供給価格を決定すると考えられる。ここでは議論を単純化するためこれを仮定する。

すべての需要者、供給者が同一の情報を持ち、開発のリスクに対する態度が類似する場合は各主体の値付けは類似することになる。もしすべての主体の値付けが類似していれば、開発素地の価格は(1)式を議論すれば足りることになるが、このような想定は難しい。まず開発事業は、稼働中の不動産への投資と異なり、開発までのリスク（事前協議、開発許可、近隣対策、土壤汚染等のリスク）、開発中のリスク（開発期間、埋蔵文化財等のリスク）、開発後のリスク（売却リスクあるいはテナント誘致リスク）等さまざまなリスクをもつ。情報の対称性を仮定することは難しい。特に開発者でない供給者は適切な情報を持たない。また、開発能力に違いにより将来のキャッシュイン、アウトフローの予測も異なる。そして、仮に同一の開発能力、同一のリスクを感じたとしても、リスクに対する態度が異なることがある。したがって、各主体の値付け（需要価格、供給価格）は類似しない。特に供給者は開発に関して十分な知識がないために値付けは需要者の値付けとは異なる。傾向として情報の非対称性から市場が活発な時期には需要者の値付けが高く、低迷期には供給者の値付けが高くなる。

3. 取引の基準とする価格（留保価格）

各主体は交渉市場あるいはオークションに参加するとき取引してもよいと考える基準の価格（留保価格）を持つ⁴。この留保価格は需要価格、供給価格とは異なる。各主体の需要価格と供給価格がばらついていても（一般に需要曲線と供給曲線

³ これは、従前利用の収益がゼロ、すなわち更地のケースである。売却用でなく収益用の不動産の最適時期についてはさまざまな論者が論じている。前川 [2003] を参照。

⁴ 需要者の留保価格は当該取引において買ってもよいと思う上限値、供給者の留保価格は当該取引において売ってもよいと思う下限値。

図1 各主体の留保価格

はX軸に水平でない), 完全競争市場で一物一価が成立するのはすべての主体の留保価格が同一であるからと解釈できる。市場が完全ならば需要者, 供給者が多数存在し相手方を探索するコストはゼロであり, 各主体は互いに瞬時に最も有利な相手方を探索できる。結果として均衡価格以外の留保価格をもつ主体は市場に参加できず, 参加するすべての主体が同一の留保価格となる。一方, 需要者, 供給者が一人の双方独占市場では, 他の交渉相手を探査することができないので, 留保価格は需要価格または供給価格になる。これについて詳しく論じる。

各主体は, 双方独占市場でない場合交渉相手が複数おり, 現在の交渉相手との交渉等を中断して他の交渉相手を探査し取引する選択権(アウトサイドオプション)をもつ。したがって, 当該取引で少なくともアウトサイドオプション行使の期待利益と同じ利益が得られなければアウトサイドオプションを行使する。このアウトサイドオプションがその市場の競争条件を表しこれによって留保

価格と需要価格あるいは供給価格の関係を示すことができる。

供給価格を V_s , 需要価格を V_b , 供給者の留保価格を z , 需要者の留保価格を w とし, 供給者のアウトサイドオプション行使の期待利益を $E_{-1}[\delta_s(T_s) \cdot \pi_s]$, 需要者のそれを $E_{-1}[\delta_b(T_b) \cdot \pi_b]$ とすると, 各主体の留保価格は次のように定義される。

$$\begin{aligned} z - V_s &= E_{-1}[\delta_s(T_s) \cdot \pi_s] \quad \therefore z = V_s + E_{-1}[\delta_s(T_s) \cdot \pi_s] \\ V_b - w &= E_{-1}[\delta_b(T_b) \cdot \pi_b] \quad \therefore w = V_b - E_{-1}[\delta_b(T_b) \cdot \pi_b] \end{aligned} \quad (4)$$

なお, $\delta(T_s)$ と $\delta(T_b)$ は供給者と需要者の相手方の一回の探索にかかる割引因子, π_s と π_b は供給者と需要者の取引利益である。割引因子は探索時間の減少関数であり, 探索時間がゼロの場合割引因子は1, 無限大の場合割引因子はゼロとなる。アウトサイドオプション行使の期待利益は, 前期まで情報に基づいた取引期待利益(π_s, π_b)と割引因子 $\delta(T_s)$, $\delta(T_b)$ に依存し, 探索時間が長くなれば小さくなり(競争が不完全), 短くなれば大き

くなる。

(4)式によれば、供給者の留保価格はアウトサイドオプションの期待利益が大きいほど大きく、需要者の留保価格はそれが大きいほど小さい。

開発素地市場の場合、双方独占市場ではないが需要者、供給者が少数であるため交渉相手を探索しにくく、アウトサイドオプション行使の期待利益は小さく、結果として各主体の留保価格は乖離することになる。

4. 交渉市場における価格の決定

各主体は取引の基準となる留保価格をもって交渉市場に参加する。需要者と供給者がマッチング後交渉するが、取引は需要者の留保価格が供給者のそれを上回るときのみ成立する可能性がある。すなわち、取引成立の必要条件是 $z \leq w$ 。取引が成立し取引価格を p とすると、各主体の取引利益は次のようになる。

$$\begin{aligned}\pi_b &= V_b - p = (w - p) + E_{-1}[\delta_b(T_b)\pi_b] \\ \pi_s &= p - V_s = (p - z) + E_{-1}[\delta_s(T_s)\pi_s]\end{aligned}\quad (5)$$

なお、両式の右辺第1項は各主体の留保価格を基準とした超過収益である。

交渉においてともに相手方の留保価格、割引因子等を知っている場合完備情報下の交渉となるが(Rubinstein [1982] のモデル)、相手方の留保価格等を知っているのは稀である。非完備情報下の交渉モデルとしてRubinstein [1985] のモデルがあるが、それは一方の相手方の戦略を知っているもう一方が知らないモデルである。双方が知らないモデルとしては前川 [2003] がある。それに従えば、交渉のラウンド数は不確実性が大きいほど大きく、供給者と需要者の想定されるタイプ数が q なら最大ラウンド数 ($MLn(q)$) は次のようにな

る⁵。

$$MLn(q) = 2 \cdot q - 1 \quad (6)$$

(6)式によれば、不確実性が大きくなれば(想定できるタイプの数が大きくなれば)、交渉における割引因子が小さくなり、各主体の取引の期待利益は小さくなる。

交渉市場の取引価格に関するモデルは極めて複雑となるので、ここでは取引価格がどのような要因によって決定するかに関する関して議論するに留める。

交渉市場における取引価格は、相手方に関する情報等に基づく交渉力によって決まってくるが、相手方の情報あるいは交渉戦略に影響を与える要因として、各主体の交渉にかかる1ラウンド当りの割引因子 (δ_b, δ_s)、需要者および供給者の留保価格のばらつき(標準偏差 $\sigma_b(w)$ および $\sigma_s(z)$) 等がある。したがって、交渉市場における取引価格は直接それらの要因によって次のように表される。

$$\begin{aligned}P^B(w, z) &= (1 - \alpha_B) \cdot z + \alpha_B \cdot w \quad \text{なお,} \\ \alpha_B &= h(\delta_b, \delta_s, \sigma_b(w), \sigma_s(z), \cdot)\end{aligned}\quad (7)$$

(7)式から、 α_B が大きいほど取引価格が高くなり供給者が有利になる。そして、各主体の留保価格のばらつきが大きくなればどの供給者と需要者がマッチングするかにより取引価格が異なることになる。また、ここでの各主体の留保価格は真の留保価格である必要はなく、各主体が予測する相手方の留保価格と考えることもできる。たとえば、供給者が過去の情報から需要者の留保価格を予測し、需要者もそれが有利であれば供給者が予測する留保価格をベースに交渉をする。

各要因の価格に対する効果をみると、相対的に

⁵ 前川 [2003]『不動産経済学』プロGRESS pp.169-190

割引因子が大きい方が交渉の長期化に関して強気になることから有利に作用し、 $\sigma_b(w)$ および $\sigma_s(z)$ は相手方のタイプの予測に対して大きな影響を与え、それらが大きいと交渉を長期化させ各主体の期待取引利益を引き下げる。

(7)式により取引価格が決定している場合、取引価格の確率分布関数、密度関数は次のようになる。

$$F^B(P^B) = \int_z^{\bar{w}} \int_z^P f_s(s) f_b\left(\frac{1}{\alpha^B} P + \frac{1-\alpha^B}{\alpha^B} s\right) ds dP$$

$$f^B(P^B) = \int_z^{\bar{w}} f_b(s) f_s\left(\frac{1}{\alpha^B} P^B - \frac{1-\alpha^B}{\alpha^B} s\right) ds \quad (8)$$

そして、分散は(10)式のようになる。

$$\sigma^2(P^B) = \int_z^{\bar{w}} (s - E(P^B))^2 f^B(P^B) ds \quad (9)$$

なお、確率密度は z から $\bar{w}$ まで分布することになり、それらの乖離が大きければ大きいほど取引価格の分散(ばらつき)が大きくなることがわかる。

5. オークションにおける価格の決定

次にオークションに参加して開発素地を取得する場合の落札価格(取得価格)を検討する。オークションの参加者は自分の留保価格を不動産に対する評価とするが、この評価がオークションの過程で他の参加者の評価に関する情報を受け取ることによって変化する場合がある。他の参加者の評価の影響を受けることを前提にしたオークションのモデルを相互関連価値モデル(affiliated values model)というが、単純化のため各参加者の評価が他人の評価の影響を受けずかつ各個人の価値の確率密度関数が他の個人のそれと独立である独立私的価値モデル(independent private values mod-

el)⁶を用いる。

独立私的価値モデルを採用し入札者がリスク中立であることを仮定すると、ファースト・プライス・オークション、セカンド・プライス・オークション、イングリッシュ・オークションおよびダッチ・オークションの4つのオークションの期待落札価格は同一となる(等価定理)⁷。本論では等価定理が成立することを仮定して競売であるイングリッシュオークションと関連のあるセカンド・プライス・オークションにおける期待落札価格を検討する。

入札者(需要者) i の入札額(b_i)は、かれの留保価格(w_i)をとすると、 $b_i \leq w_i$ であり、 $b_i = b_i(w_i)$ のように示される。そして、入札者 i の利益($\pi_i(\cdot)$)は(10)式で示される。

$$\pi_i(w_i, b_i) = E[(w_i - W)I_{b_i > W}] \quad (10)$$

$I_{b_i > W}$ はの $b_i > W$ とき1、それ以外るとき0となる指標であり、入札者 i の入札額(b_i)が i を除く入札者の中で最も高い入札額(W)より高いとき落札し、そのときの落札額が W となる。なお、 W は次の(11)式で示される。

$$W = \max_{j \neq i} [b_j(w_j)] \quad w_i, w_j \in R_b^R \quad (11)$$

$F(b)$ を各入札者の確率分布、 $f(b)$ がその確率密度関数とし、参加者を(n^A)とすると、 i を除く $n^A - 1$ 人の入札者の結合確率(W の確率分布)は $F(b)^{n^A-1}$ であり、確率密度関数は $(n^A - 1) \cdot f(b) \cdot F(b)^{n^A-2}$ となる。したがって、(10)式は次のようになる。

$$\pi_i(w_i, b_i) = \int_0^{b_i} (n^A - 1) \cdot (w_i - b) \cdot f(b) \cdot F(b)^{n^A-2} db \quad (12)$$

入札者 i の最適な入札額は次のように、自身の評価額となる。

⁶ オークションのモデルには相互関連価値モデル(affiliated values model)、私的価値モデル(private values model)のほか、参加するすべての個人の不動産に対する評価は同一である共通価値モデル(common values model)がある。

⁷ 等価定理については、Krishna(2002) pp29-36を参照

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial b_i} = (n^A - 1) \cdot (w_i - b_i) \cdot f(b_i) \cdot F(b_i)^{n^A - 2} = 0$$

$$\therefore b_i(w_i) = w_i \quad (13)$$

以上から、 $F(b) = f_b(w)$ および $f(b) = f_b(w)$ である。

供給者の立場からの期待落札額（期待収入）は(14)式のとおりである。

$$W^A = \int_0^w W \cdot f_b^S(W | n^A) dW = \bar{W} - \int_0^w F_b^S(W | n^A) dW \quad (14)$$

なお、落札価格の確率分布 $F_b^S(W | n^A)$ と確率密度 $f_b^S(W | n^A)$ は(15)、(16)式のように示され、落札価格の分散（ばらつき）は(17)式のように表される。

$$F_b^S(W | n^A) = F_b(w)^{n^A} + n^A F_b(w)^{n^A - 1} (1 - F_b(w)) \quad (15)$$

$$f_b^S(W | n^A) = n^A (n^A - 1) F_b(w)^{n^A - 2} (1 - F_b(w)) f_b(w) \quad (16)$$

$$\sigma^2(W) = \int_s^w (s - W^A)^2 f_b^S(W | n^A) ds \quad (17)$$

6. 開発素地の価格の決定について（まとめにかえて）

以上、開発素地の値付け（需要価格、供給価格）、取引において基準とする価格（留保価格）を議論して、交渉市場およびオークションにおける取引価格の決定とそのばらつきに付いて議論してきた。

開発素地市場においてオークションが行われることは稀であるので、交渉市場で価格が決定することが一般的であると考えられるが、いずれにしても少数の需要者と供給者から成立する市場では、留保価格が各主体の値付けに近くなりそれら値付けにばらつきがある場合取引価格は誰と誰が取引することになるかに依存して決まってくることになる。2章で述べたように開発地に関しては、開発主体によって計画が異なり、リスクの捉え方、回避度も異なることから、稼働中の不動産に比べ主体による値付けに差が生じる。ましてや、土地

所有者（供給者）は開発に関する知識もなく開発のリスクも正しく認識することができないことから、開発事業者の値付けとまったく異なった値付けを行うことが予測される。一般的には不動産市場の活性期には正しく需要の増加を認識していないので供給者の値付けは過去の情報から付けられ低めになる傾向があり、逆に停滞期には高めに付ける傾向にある。

以上の点から開発素地の取引価格はばらつきが大きくなるものと考えられる。

参考文献

- 1) Arnold M.A., and S.A. Lippman, "Selecting Institution: Auction Versus Sequential Search" *Economic Inquiry* Vol. 18, 1995, pp 1-23
- 2) Krishna, V., *Auction Theory*, Academic Press, 2002
- 3) Hong, H., and M. Shum "Econometric models of asymmetric ascending auctions" *Journal of Econometrics* 112, 2003, pp.327-358
- 4) Menezes, F. M. and P. K. Monteiro, *An Introduction to Auction Theory*, Oxford, 2005
- 5) Mayer, C.J., "A Model of Negotiated Sales Applied to Real Estate Auction" *Journal of Urban Economics* 38, 1995, pp 1-22
- 6) Quan, D.C., "Market Mechanism Choice and Real Estate Disposition: Search Versus Auction" *Real Estate Economics* Vol. 30, 2002, pp365-384
- 7) Rubinstein, A., "Perfect equilibrium in a bargaining model," *Econometrica*, 50, 1982, pp97-109.
- 8) Rubinstein, A., "A bargaining model with information about preferences," *Econometrica*, 53, 1985, pp1151-1172.
- 9) Wang, R., "Auction versus Posted-Price Selling" *The American Economic Review*, Vol.83, No.4, 1993, pp838-851
- 10) Maekawa, S., "Seller's Selection between

Auction and Search in the Property Market”
Meikai University Discussion Paper Series
No.17, 2005

11) 前川『土地市場論』清文社, 1996

12) 前川『不動産経済学』プロGRESS, 2003

13) 前川「不完全な不動産市場における供給者の
市場選択」, 『季刊住宅土地経済』2005冬季号,
pp18-27