

財政逼迫下における造成埋立地の流動化戦略 *

Strategies for liquidation of reclaimed land under government financial stringency *

大西正光**・岡本陽介***・坂東弘****・小林潔司*****・石磊*6

by Masamitsu ONISHI**, Yosuke OKAMOTO***, Hiroshi BANDO****, Kiyoshi KOBAYASHI*****,
and Lei SHI*6

1. はじめに

バブル期あるいはそれ以前の臨海地区における土地需要の高まりを受けて、港湾都市では行政の主導によって巨額の建設費を投じ、多くの埋立地が造成された。埋立事業は、受益と負担の関係を明確にするという目的で、多くの埋立事業が特別会計方式を採用しており、当該事業からの収益によって元利金を償還する。元利金の償還には定められた期限が存在する。すなわち、行政は償還期限までに元利金額に値する流動性資産を準備しなければならない。土地の売却等から生まれるキャッシュによって、元利金が完全に返済できない場合には、一般会計あるいは地方債の発行によって賄われると考えられる。このような一般会計や地方債の発行による償還金の補填は、財政赤字を助長する。地方自治体の財政赤字が一定規模に達すると、財政再建団体に転落し、地方債の発行ができない、増税等の措置により、当該地域の住民に極めて重大な影響を与えられられる。したがって、可能な限り償還の期待補填金を小さくするような、合理的な戦略に基づいた流動化方策を考えなければならない。特にここ数年、バブル期ある

いはそれ以前において埋立事業のために調達された事業費の償還期限が迫ってきており、合理的な流動化戦略の検討は極めて重要な課題である。本研究では、財政逼迫の程度に応じて、土地の流動化のために異なる戦略を取りうることを示し、それらの戦略の特質を分析することを目的とする。

2. 財政状況と流動化戦略

地方公共団体は、標準財政規模の一定割合（県は5%、市町村は20%）の財政赤字額を超えると財政再建団体に指定される（地方財政再建促進特別措置法）。これは、地方自治体の破綻に当たるものであり、いったん財政再建団体に指定されれば、1) 実質上、地方債の発行が不可能になる、2) 補助金等を支給することが禁じられ、住民のサービス水準が低下する、3) 行政職員の削減、4) 増税等により、当該地域の行政サービス供給に極めて深刻な影響が発生すると考えられる。近年、非常に多くの地方自治体が膨大な財政赤字を抱えており、財政再建団体に陥るリスクは無視できない自治体も少なくない。財政再建団体に陥るリスクが無視できないような自治体にとって、財政赤字の増大は、より破綻リスクを高めることになる。したがって、財政赤字の増加そのものが重大な費用を発生させることとなる。

現在の地方自治体の財政が困窮している要因の一つに、特別会計方式を採用して建設された大規模インフラが未だに流動化されず、キャッシュを生み出していないことが挙げられる。港湾を有する一部の地方自治体においては、造成した埋立地が全く利用されず、償還利子の増大は sunk cost 投資の機会費用として、財政赤字を増加させている。土地に関わる最も本質的な問題は、土地という資産の流動性が低

*キーワード：土地利用，土地流動化

**学生員 京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻
(〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL・FAX 075-753-5073)

***学生員 京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻
(〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL・FAX 075-753-5073)

****正会員 NPO法人ジャパン・コミュニティ・フォーラム
(〒606-8501 東京都千代田区内神田1-11-10 コハラビル406
TEL 03-3518-8144・FAX 03-3259-7644)

*****フェロー 工博 京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻
(〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL・FAX 075-753-5071)

*6学生員 京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻
(〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL・FAX 075-753-5073)

く、すぐには売却できないことである。例えば、行政がある公示売却価格を提示したとしても、すぐに購入者が現れるとは限らない。また、土地の価値を吟味するためにも時間を要する。また、土地の価値は、購入者が保有する技術やノウハウにも依存する。このように、土地はある価格を設定しても、購入者が現れるタイミングが確率的にしか分からない。土地が流動化されるまでの時間に、 sunkした投資の機会費用も発生する。

土地の売却戦略は、行政主体が直面している状況に応じて、変化させるのが合理的であろう。財政破綻のリスクが顕在化していない行政主体では、償還期限に償還準備金が不足し、税金や公債発行により償還不足金を補填したとしても問題にはならず、無限視野で土地売却から得られる価値を最大化する戦略が合理的である。しかし、財政破綻のリスクが顕在化している状況では、償還不足金の補填は重大なコストを発生させるため、できるだけ償還補填額を小さくするような戦略が合理的であると考えられる。このように、行政主体が流動性の低い土地の売却戦略は、行政主体の直面する状況を考慮しなければならない。

本研究では、行政の直面する財政状況に応じた2つの土地売却戦略「プロジェクト価値最大化戦略」と「償還補填額最小化戦略」を考え、それぞれの戦略の特質を分析することを目的とする。

3. 土地売却戦略モデル

(1) モデルの前提

連続時間モデルを考える。時刻 $t = 0$ から埋立地の売却を開始する。時刻 $t = 0$ においては、すでに埋立地の造成済みであり、時刻 $t = 0$ における未償還額の現在価値を B とする。償還期限 $t = T$ において、元利金を一括して返済する。すなわち、行政は時刻 $t = T$ において $B_T = Be^{rT}$ を償還しなければならない。ただし、 r は安全利子率を表す。現実には、償還期限まで一定のクーポンが返済され、償還期限において元本が返済されるのが一般的であるが、償還期間までにデフォルトが発生せず、借り手が発生したキャッシュを安全利回り r で運用する限りにおいて妥当な仮定である。また、行政の借入利子率が安

全利子率に等しい前提も、債権者が行政の補填を予測している限りにおいては、妥当な仮定である。埋立地にはすべて属性が同一である N 区画の土地が存在し、ある区画が他の区画の価値に与える影響、すなわち空間的外部性は無視する。時刻 $t = 0$ において、行政は公示価格 V を提示し、その価格に対して購入者が公示価格に依存した到着率 $\lambda(V)$ でポアソン到着し、埋立地の1区画の土地が売却される。ただし、 $\lambda(V)$ は $V \in [0, \infty)$ に対して2回連続微分可能であり、 $\partial\lambda/\partial V < 0$ 、 $\partial^2\lambda/\partial V^2 > 0$ を満足すると仮定する。また、 $t = 0$ でいったん決定した価格 V は、将来の状況に依存して変更することができないものとする。この仮定は、行政が販売価格を状況に応じて柔軟に変更した場合に、土地購入者間の不公平の問題が顕在化するような状況においては、合理性を有している。以上の設定に基づくモデルにおいて、行政の流動化戦略は価格 V の決定問題として表現される。

(2) プロジェクト価値最大化戦略

行政の財政が健全であり、税金や公債発行による財政負担がそれほど重大な影響を発生しない状況を考えよう。このとき、償還期限にまでに得られた償還準備金が不足しており、行政が不足償還金を補填したとしても、影響が小さいとする。以上のような状況の下では、行政は無限視野で土地売却から生まれるプロジェクト価値を最大化する戦略を採用することが合理的であると考えられる。

第 i 区画目の土地の売却時刻を θ_i ($i = 1, \dots, N$) で表す。 θ_i は確率変数である。土地売却というプロジェクトの期待現在価値は、

$$\Phi_0 = \sum_{i=1}^N E[Ve^{-r\theta_i}] \quad (1)$$

と表される。ここで、第 i 区画目の土地が売却された時刻 θ_i 以降に得られる時刻 θ_i における期待現在価値を Φ_{θ_i} とおくと、第 $(i+1)$ 区画目の土地が売却されるまでの時間 $x_i = \theta_{i+1} - \theta_i$ は確率分布関数 $f(x_i) = \lambda e^{-\lambda x_i}$ に従う。したがって、次の方程式が得られる。

$$\Phi_{\theta_i} = \int_0^{\infty} (V + \Phi_{\theta_{i+1}}) e^{-rx_i} \lambda e^{-\lambda x_i} dx_i \quad (2)$$

式 (2) を計算すると、

$$\Phi_{\theta_i} = \frac{\lambda}{r + \lambda} (V + \Phi_{\theta_{i+1}}) \quad (3)$$

が得られる。\$N\$区画の全ての土地の売却が終了すれば、以降に得られるフリーキャッシュフローは\$\Phi_N = 0\$であるから、式 (3) の再帰方程式を計算することにより、時刻 \$t = 0\$ におけるプロジェクト価値の期待現在価値は \$V\$ の関数として

$$\Phi_0(V) = \frac{V\lambda}{r} \left[1 - \left(\frac{\lambda}{r + \lambda} \right)^N \right] \quad (4)$$

と導かれる (紙面の都合上、導出は割愛する)。したがって、プロジェクト価値最大化戦略を採用する行政の売却公示価格決定問題は、

$$\max_V \Phi_0(V) \quad (5)$$

となる。一階の条件からプロジェクト価値最大化戦略を採用した場合の価格 \$V^*\$ は

$$\left. \frac{d\Phi_0}{dV} \right|_{V=V^*} = 0 \quad (6)$$

を満たす。プロジェクト価値最大化戦略では、行政の売却価格決定問題はトレード・オフに直面する。一区画あたりの売却価格を増加がフリーキャッシュフローの増加に寄与する部分と、価格の増加によって売却確率の強度が減少し、土地が売却までの平均時間が長くなることによる機会費用の増加のトレード・オフによって、売却行政は価格を決定する。

(3) 償還補填額最小化戦略

次に、行政の売却価格決定問題で償還補填額最小化戦略を採用する場合を考えよう。売却によって得られたキャッシュフローは利回り \$r\$ の安全資産によって運用するとしよう。このとき、償還期限 \$T\$ における償還準備金 \$F(V)\$ は

$$F(V) = \sum_{i: \theta_i \leq T} V e^{r(T-\theta_i)} \quad (7)$$

で表される。償還補填額最小化戦略の下では、行政の売却価格決定問題を償還期限時刻 \$T\$ における償還補填額の期待現在価値 \$C(V)\$ の最小化問題として以下のように定式化される。この戦略の下で決定される売却価格 \$V^{**}\$ は、

$$V^{**} = \arg \min_V C(V) \quad (8)$$

表-1 数値計算例におけるパラメータの設定

区画数	\$N = 40\$
債務総額	\$B = 350\$ 億円
償還期限	\$T = 8\$ 年
金利	\$r = 0.03\$ /年
需要関数パラメータ	\$\alpha = 750\$
需要関数パラメータ	\$\beta = 0.5\$

である。ただし、\$C(V) = E[B - e^{-rT} F_T(V)]^+\$, \$[B - e^{-rT} F_T(V)]^+ = \max[0, B - e^{-rT} F_T(V)]\$ である。

償還補填額最小化戦略は、プロジェクト価値最大化戦略との2つの相違点で特徴づけることができる。まず1つ目の相違点は、プロジェクト価値最大化戦略の下では、行政の計画視野が無限であるのに対して、償還補填額最小化戦略は償還補填期限というある定められた有限の計画視野が設定されることである。このため、償還期限内に売却されない土地については、価値を見いださないものと見なされる。2つ目の相違点は、プロジェクト価値最大化戦略が償還後の残余の価値についても考慮に入れる、すなわち上方リスクについても考慮に入れた期待値計算を行うが、償還補填額最小化戦略は、上方リスクについては考慮に入れず、下方リスクのみの最小化問題として表現されている。

償還補填額最小化戦略における、行政の売却価格決定問題はプロジェクト価値最大化戦略よりも複雑である。行政は、一区画あたりの売却価格を増加させることによってフリーキャッシュフローの増加に寄与する部分と、土地の売却までの平均期間が長くなることに寄る機会費用の増加と、償還期限までの売却区画数の減少による償還期限時の償還準備金の減少のトレード・オフによって決定される。

本研究では、式 (8) の問題をモンテカルロ・シミュレーションを用いることによって解き、以下の数値計算事例を示す。

4. 数値計算事例

3. で示した2つの戦略の性質を数値計算事例を通じて分析する。売却公示価格 \$V\$ (億円) と年間の到着率 \$\lambda\$ との関係は指数関数 \$\lambda(V) = \alpha \exp(-\beta V)\$ を仮定する。標準的なシナリオにおけるパラメータは表-1のように設定した。償還期限における償還準備金の分布を解析的に求めることができないため、モンテ

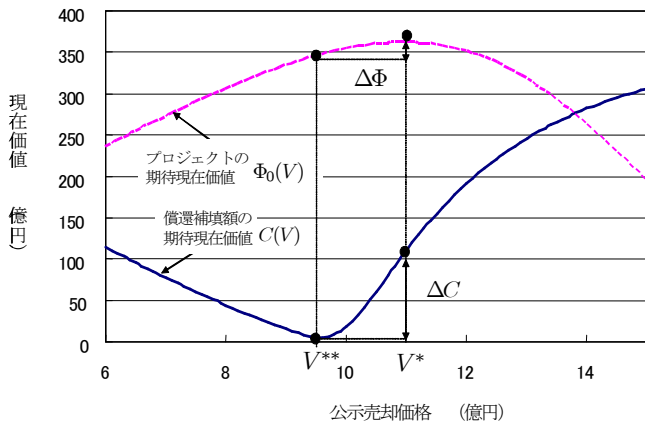


図-1 公示売却価格とプロジェクト価値／償還補填額の期待現在価値

カルシミュレーションを用いる。シミュレーションにおける基本単位期間は1日とした。

図-1は、売却公示価格とプロジェクトの期待現在価値及び償還補填額の期待現在価値の関係を表している。式(5)に示されるプロジェクト価値最大化戦略を採用する行政は $V^* = 10.957$ を選択する。一方、式(8)で示される償還補填額最小化戦略を採用する行政は、満期(8年目)における償還補填額の期待現在価値を最小化し、 $V^{**} = 9.569$ を選択する。売却公示価格が $V^* = 10.957$ のとき平均売れ残り区画数は14.956である。一方、 $V^{**} = 9.569$ のとき平均売れ残り区画数は0.205である。したがって、償還補填額最小化戦略を採用した場合には、償還期限までに土地をほとんど売り切ることが可能な価格を設定していることが分かる。 ΔC は行政がプロジェクト価値最大化戦略を採用することによる期待債務補填額の増分を表すが、一方で長期的に見れば $\Delta\Phi$ のプロジェクト価値を得ることができる。現実的には、どちらかの戦略を純粋に採用するよりもむしろ、財政の逼迫の程度に依存して、 $V^* \leq V \leq V^{**}$ の V を設定することになるであろう。

表-2は、満期を変化させた場合の結果の変化を示している。満期までの時間が短いほど、償還補填額最小化戦略の下で決定される売却公示価格は、全ての土地区画を売り切るために小さく設定されることが分かる。表-3は、金利を変化させた場合の結果の変化を示している。金利の変化に対する V^{**} の感度は、 V^* の感度に対して小さい。プロジェクト価

		満期		
		4年	8年	12年
プロジェクト価値 最大化戦略	最適価格 V^*	10.957 億円	10.957 億円	10.957 億円
	期待補填額 $C(V^*)$	220.667 億円	106.411 億円	24.790 億円
	プロジェクト価値 $\Phi_0(V^*)$	362.659 億円	362.659 億円	362.659 億円
	売却終了までの平均時間 $\bar{\theta}_N(V^*)$	12.775 年	12.775 年	12.775 年
償還補填額 最小化戦略	最適価格 V^{**}	8.355 億円	9.569 億円	10.124 億円
	期待補填額 $C(V^{**})$	38.299 億円	4.556 億円	0.849 億円
	プロジェクト価値 $\Phi_0(V^{**})$	316.967 億円	347.608 億円	356.864 億円
	売却終了までの平均時間 $\bar{\theta}_N(V^{**})$	3.478 年	6.380 年	8.4218 年

表-2 満期を変化させた場合の結果の変化

		金利		
		1.5%	3.0%	5.0%
プロジェクト価値 最大化戦略	最適価格 V^*	12.126 億円	10.957 億円	10.117 億円
	期待補填額 $C(V^*)$	190.394 億円	106.411 億円	43.652 億円
	プロジェクト価値 $\Phi_0(V^*)$	408.992 億円	362.659 億円	329.117 億円
	売却終了までの平均時間 $\bar{\theta}_N(V^*)$	22.911 年	12.775 年	8.364 年
償還補填額 最小化戦略	最適価格 V^{**}	9.248 億円	9.569 億円	9.535 億円
	期待補填額 $C(V^{**})$	0.128 億円	4.556 億円	24.667 億円
	プロジェクト価値 $\Phi_0(V^{**})$	340.697 億円	347.608 億円	346.919 億円
	売却終了までの平均時間 $\bar{\theta}_N(V^{**})$	5.434 年	6.380 年	6.273 年

表-3 金利を変化させた場合の結果の変化

値最大化戦略の下では無限視野でプロジェクト価値を評価しており、償還期限までの計画視野である償還補填額最小化戦略と比較して、金利の影響を大きく受けることになる。金利が上昇するにつれて、プロジェクト価値最大化戦略の下でも、より遅い売却の現在価値が小さくなるために、償還期限がある償還補填額最小化戦略を採用した場合の結果との差異が次第に小さくなる傾向がある。

5. おわりに

本研究では、財政の逼迫状況に応じて、土地の流動化のために異なる戦略をとりうることを示し、その戦略の性質に関する分析を行った。本研究では、償還期限において償還準備金が不足する場合には、行政主体が不足額を全額負担することを前提としているが、金融機関が債権放棄をする枠組みも考えられる。償還不足額に関する負担は、制度的枠組みや関連主体のインセンティブに依存する。したがって、償還不足額の分担メカニズムを明示的に考慮したモデルとして発展させる必要がある。