

Real Options and Investment under Uncertainty

Yukio Takenouchi,^a Naoya Takezawa,^b and Akakabe Hiroyasu^c

^a *Graduate School of Social Sciences, Nanzan University*

^b *Faculty of Business Administration, Nanzan University*

^c *Faculty of Business Administration, Nanzan University*

Abstract: The objective of this paper is to introduce a framework that models the cash flow behavior of firms which need to consistently fund risky long-term capital-intensive projects. The model focuses on firms that can potentially fund such long-term projects with their underutilized internal resources such as corporate real estate. We build on the model of Moreno-Bromberg and Rochet (2018) in a way that initial liquidity level incorporates the steady cash flow generated from the underutilized assets. The model carries on the basic characteristics which models the firm's growth opportunities (modelled by the operating cash flow). In addition, it not only successfully captures the impact of capitalizing on underutilized assets on the firm's liquidity decision problem, but also provides insights on the timing to reinvest part of the liquid assets into risky long-term capital-intensive projects that might generate future growth opportunities. The potential benefit of implementing such a model is demonstrated by observing the simulated liquidity level using parameters estimated from well-established Japanese firms.

Keywords: Real options; uncertainty; investment; Real Estate

リアルオプションと不確実性下での投資理論

武内幸生^a, 竹澤直哉^b, 赤壁弘康^c

^a 南山大学大学院社会科学研究所

^b 南山大学経営学部

^c 南山大学経営学部

1 はじめに

企業不動産を多く保有する老舗企業のうち、長期的な研究開発投資がビジネス維持に不可欠な企業が抱える問題について考察する。老舗企業の中には、十分に活用されていない企業不動産（事業用以外の遊休不動産や低賃貸利益率の不動産）を多く保有していることが多く、こうした不動産を適切に開発する潜在的価値をオプションとして捉え、その評価を試みる。遊休不動産を活用（賃貸不動産等）して得られるキャッシュフローの価値を Moreno-Bromber, Rochet (2018) で提唱されたモデル拡張することでリアルオプション評価し、そのリアルオプションを獲得することによって、長期的なビジネスを持続するための研究開発投資に振り向け、コアビジネスの持続性を保つことができるだけでなく、投資のタイミングを求めることを試みる。このモデルを独自に作成したデータベースを使い、モデルの有効性を実証する。

不動産への投資にリアルオプションを応用した研究は、Titman (1985) にまでさかのぼることができる。この研究は、リアルオプションを不動産に応用した初めての論文であり、更地を開発する建築費と等しい権利行使価格を開発するオプションについて議論している。不動産開発に着目した論文には、Titman (1985) の枠組みを拡張した Williams (1991) がある。この研究は、実開発の不動産が持つ開発規模・タイミングをオプションと考え、開発後のビルの賃料と開発コストが確率的に変動するときの不動産価値をリアルオプション評価している。

本研究は、こうした不動産開発のオプションが遊休不動産を保有する企業に内在するものと考え、Moreno-Bromber, Rochet (2018) で提唱されたモデルを拡張し、遊休不動産の活用の有無を陽に含む形で評価することを試みる。理論モデルにとどまらず、実際の企業財務データを使用することで、遊休不動産を活用することの含意を考察する。実証研究には、日本企業が持つ遊休不動産が ROE や ROA に影響を与える影響を調べた Takeuchi (2021) で使用したデータベースを使用する。個別の企業が持つオプション価値を企業ごとに評価することで、遊休不動産の活用の程度や有無が企業のキャッシュフローにどのような影響を与えるか検証することが目的である。この事象を分析することによって、余剰キャッシュフローを長期的に事業を継続するために必要な研究開発投資へ振り向けるタイミングを見極めることが可能になると考える。

2 モデル

2.1 基本モデル

ここで提唱されるモデルは Moreno-Bromber, Rochet (2018) を基本とし、企業のキャッシュフローを M_t がブラウン運動に従うと仮定している。Moreno-Bromber, Rochet (2018) のモデルは、配当政策

を論じているが、本論文では、このキャッシュフロー支出はコアビジネスを持続させるための研究開発投資に充てられると考える。積分系で表現すると、

$$M_t^I = m + Re + \int_0^t \mu ds + \int_0^t \sigma dZ_s - L_t^I \quad (1)$$

と表される。ここで、 μ と σ は期待キャッシュインフローのドリフトおよびボラティリティであり、 dZ は標準ブラウン運動である。 L_t^I は研究開発への投資を表し、Moreno-Bromber, Rochet (2018)では最適投資戦略が閾値ポリシー(キャッシュフローが閾値よりも大きいときに、その余剰部分をすべて投資し、閾値より小さいときは投資しない)であることが示されている。Moreno-Bromber, Rochet (2018)のモデルではキャッシュフローの初期値は一定値 m であるが、本論文では、これを拡張し、企業不動産(=事業用ではない賃貸等不動産)の賃貸収益 Re を項として追加している。この項を追加することで企業が生み出すキャッシュフローのうち、企業不動産から得られる部分を陽にモデル化することに成功している。さらに、不動産から得られるキャッシュフローは企業に依存するため企業ごとに異なり、企業不動産を有効に活用している企業とそうでない企業の投資閾値に差が出るのが予想される(この違いは研究発表時に報告する予定である)。

3 発表予定の結果と考察

実証分析で使用したデータベースはEOLを利用した財務データおよび財務諸表から収集した賃貸等不動産に関する記述から収集し、2019年度に対して独自に作成されたものである。上場企業のうち、金融、不動産、保険企業は除外し、賃貸用不動産データ欠損などにより、データベースは26業種、663社から構成されている。

このデータベースを利用して、2節で提唱したモデルのパラメータへ代入することで、最適な余剰資金支出計画

(研究投資へ振り向けることが可能な資金の支出ポリシー)を記述する企業のキャッシュフロー資産に対する閾値を企業ごとに求め、そこから得られる含意について考察する。考察は、賃貸等不動産を保有する企業を図1に示すような本業の利益率と賃貸等不動産の利益率から4象限に区分し、各区分に対していくつかの企業を分析することによって進める。

4 まとめ

推定結果から導かれる洞察を紹介する予定である。企業が保有する賃貸等不動産から得られる賃貸収益が有用となる場合があり、有用となる条件や賃貸等不動産を保有する企業が図1の区分別にはどのように賃貸等不動産と向き合うのが好ましいのかについて考察を紹介する。

参考文献

- [1] Moreno-Bromber S. and Rochet J. (2018). *Continuous Time Models in Corporate Finance, Banking, and Insurance*. Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- [2] SHERIDAN TITMAN (1985) *Urban Land Prices under Uncertainty*, American Economic Association
- [3] JOSEPH T. WILLIAMS (1991) *Real Estate Development as an Option*, Journal of Real Estate Finance and Economics

