

## 審査の結果の要旨

氏名 堀内 晃

本論文は「高機能特殊鋼複占市場における生産者の最適戦略」と題し、既存のステンレス鋼メーカーがステンレスではない特殊な合金を製造する状態を想定し、市場シェアが大きく異なる複占市場における二社間の設備拡大投資戦略を、ゲーム理論を組み込んだリアルオプション分析により評価し、各種環境下における双方の最適戦略に関して、実務面からの視点を織り込んだ考察を行うものである。本論文は以下の7章から構成されている。

第1章では、ステンレス鋼製造業の現況を示し、本論文の目的、課題および評価手法について述べている。

第2章では本研究で構築したモデルの詳細を示している。本稿で想定する競合状態とは、一方の意思決定がもう一方のキャッシュフローに直接的に影響を及ぼす複占市場において、両企業がそれぞれ事業を拡張する機会（拡張オプション）を同時に有しているという状態である。両企業はともに、一定の期間内において每期発生するキャッシュフローの現在価値の合計を最大化するために最適な判断をするものとして、両企業の事業価値を算出する。なお、判断の際には、両企業ともに、相手企業のキャッシュフローに関する情報を全て把握しているものとした。通常は事業を拡張する際には投資意思決定直後から投資が完了するまでに一定の時間がかかるが、本稿では単純化のために投資の意思決定をした瞬間に投資が完了するものとした。また、投資は1度しか行えず、かつ不可逆であるとし、キャッシュフローについては、市場の状態および両企業の投資状態に応じて每期発生するものとし、Barraquand and Martineauによって開発されたSSA法およびImai and Watanabeによって開発された不確実性を考慮した多期間の投資ゲームのモデルを応用した、モンテカルロシミュレーションによる事業価値評価のアルゴリズムをステップ毎に記述している。

第3章では、競合を考慮したリアルオプション分析による事業評価の適用例として、メンブレン型LNGタンカー向けのアンバー合金製造事業の事業環境について詳細に述べている。この事業は、既存のステンレス鋼メーカーがステンレスではない特殊な合金を製造する状態を想定しており、ステンレス鋼に比べれば市場の小さい、しかしながらある程度の成長が見込まれる“すきま”市場の実例である。メンブレン型LNGタンカー向けのアンバー合金を製造している企

業は世界で 2 社しか存在しない。この意味で、メンブレン型 LNG タンカー向けのアンバー合金市場は複占状態にあると言える。この 2 社の相対的な立場は、主体的に意思決定を行うリーダー企業（企業  $L$ ）と、リーダー企業の意思決定を踏まえて意思決定を行うフォロワー企業（企業  $F$ ）に分類される。現在、メンブレン型 LNG タンカーは 20 万  $m^3$  未満級が主流であるが、全世界の LNG 需要が増加傾向にあることを受け、今後はより輸送能力の高い 20 万  $m^3$  超級タンカーの需要が増えると予測されている。しかしながら、20 万  $m^3$  超級のタンカーには 20 万  $m^3$  未満級に使用されるものより長いメンブレンを使用しなければならず、両企業ともに現行の製造設備では製造できないため、20 万  $m^3$  超級の需要に対応するためには製造設備を増強する必要がある。ここで、投資コストを支払うことにより 20 万  $m^3$  超級の需要に対応した製造設備を手に入れることができるという拡張オプションを両企業が保有していると考え、両企業のプロジェクト価値を評価するための前提条件を整理した。

第 4 章では、3 章で設定した仮定に基づき、ベースケースとなる変数のセットを用いてシミュレーションを行った結果、及びそこから得られる示唆について述べている。今回設定した標準データセットを用いた場合、企業  $L$  の事業価値は、1 ラインあたりの投資コストを 100 としたときに 1,394 であり、企業  $F$  の事業価値は 1,589 であることがわかった。また、企業  $L$  がプロジェクト期間である 25 年のうちに投資を行う確率は 38.5% であるのに対し、企業  $F$  の投資確率は 100%、すなわち必ず投資を行うことが最適戦略であることが判明した。

第 5 章では事業価値および投資確率に影響を与える各種パラメータの値を変えて感度分析を行っている。変化させたパラメータは、需要のトレンドとボラティリティ、固定費用係数、変動費（生産 1 単位あたり利益）、時点 0 で想定する増設ライン数、想定される受注シェアである。

第 6 章では、第 5 章の感度分析のうち、需要のトレンドとボラティリティ、固定費用係数と変動費、増設ライン数と想定される受注シェアの組み合わせ、及び、大型船に対する需要のうち供給が不足した分のうちどの程度が小型船で代替されるかを示す代替係数に着目し、シミュレーション結果の背景にある、企業から見た市場に対しての投資モチベーションの考察を行っている。この中で、相手企業の投資を抑制するための防衛的な投資行動や、顧客の流出が限定的な環境における消極的な投資姿勢（モラトリアム行動）の背景及び要因が合理的に説明されている。

第 7 章では本論文を総括し、そこから導き出される課題ならびに今後の展望を示している。

以上要するに、本論文は、ゲーム理論を組み込んだリアルオプション分析により、複占市場における企業の包括的な最適戦略としてコストダウンの重要性

を示すと共に、防衛投資やモラトリアム行動など複雑な投資行動の合理性を明らかにし、リーダー企業、フォロワー企業それぞれの状況に応じた最適戦略の導出を行ったものであり、技術経営戦略学及びプロジェクトマネジメント理論の発展に寄与するところ大である。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。