

審査の結果の要旨

氏名 佐藤 知一

本論文は「リスク確率に基づくプロジェクト・マネジメントの研究」と題し、プロジェクト価値分析とリスク評価を統合した、プロジェクト・マネジメントのための新しい理論的フレームワークを提案することを目的としたもので、イントロダクションを含む全7章から構成されている。

イントロダクションでは、プロジェクト価値評価に関する既往の手法を紹介し、リスクの取り扱い等の限界を指摘した上で、本論文の目的、課題および方針について述べている。

第1章では、アクティビティ・レベルのリスク確率の概念を導入した上で、本研究の目的のために新たに、「リスク基準プロジェクト価値(Risk-based Project Value, RPV)」および「アクティビティ貢献価値(Contributed Value, CV)」の評価尺度を提案している。リスク基準プロジェクト価値RPVは、金銭的価値とリスクを統合した新規な概念であり、任意の時点における、実現されたキャッシュフローと、将来のキャッシュフローをリスク確率で割り引いた値との合計で定義される。またアクティビティ貢献価値CVは、プロジェクトを構成するアクティビティの価値を測定する全く独自の概念であり、あるアクティビティの開始時点と完了時点でのRPVの増分値によって定義される。さらに、プロジェクトの初期計画によって任意のアクティビティ・ネットワーク・ダイアグラムが与えられた時、RPVおよびCVを計算する方法を明らかにしている。

第2章では、前章で導入したRPVを用いて、予算に関する意思決定の根拠を明らかにしている。まず、アクティビティの予算とそのリスク確率とのトレードオフ関係を、冗長な予算追加、いわゆるParallel funding戦略が適用できる場合についてモデル化している。その上で、単一アクティビティないし直列のアクティビティのみからなるプロジェクトでは、RPVを最大化する最適予算が唯一存在することを示し、その解析解を求めている。また、一般的なアクティビティ・ネットワークで表されるケースに関して非線形最適化手法を適用し、やはり最適予算が存在することを示している。さらに、プロジェクト全体のRPVに対する、各アクティビティへの限界的予算追加／削減が及ぼす感度(限界コスト感度、Marginal cost sensitivity, MCS)の計算法を明らかにし、遂行段階での意思決定への応用を提案している。

第3章では、アクティビティのリスク確率をより詳細に分析して、コスト超過リスク、収入減少リスク、そして将来キャッシュフローの減少リスクの3種類に定義し直し、RPV

の計算式を拡張することによって、提案手法の適用範囲を強化している。さらにアクティビティ中断の回避手段としてリワーク（再試行）を取り上げ、そのRPVとCVの計算手法を明らかにしている。その上で、品質記録・コスト記録などからリスク確率を推定する手法について論じている。また、下流側アクティビティのリスク確率に上流依存性がある場合について分析し、最適予算の存在することを示している。

第4章では、プロジェクト意思決定への理論的応用が可能であることを示すために、4つのテーマを取り上げている。第一に、貢献価値を基準としたプロジェクト進捗コントロール手法と題し、CVを用いた「リスク基準進捗率」を提案して、その有用性を検討している。第二に、アクティビティの分割(Work Breakdown Structure, WBS)のRPVに対する効果と感度について分析し、とくに直列分割によるRPV向上の程度を評価している。第三のアクティビティ・コストの評価では、リスク確率を取り入れた「クリティカル・コスト」の尺度による比較評価を提案している。最後に継続と撤退の判断基準を取り上げ、(1)継続の優先順位を評価する「継続評価指標」、(2)破産確率に基づく過大投資へのペナルティ係数、(3)繰り返し試行回数に応じたリスク確率の見直しと撤退基準、について論じている。これにより、RPVを用いた分析手法の意義が明らかになっている。

第5章では、提案した理論的フレームワークを具体例に適用している。石油プラントのエンジニアリング・プロジェクトに関するケーススタディを実施し、入札における価格決定と、実行段階における冗長化によるリスク軽減策の、二つの意思決定局面について詳細に検討している。それぞれ合理的な選択肢を決定できることを示しており、提案した手法の有効性が明確に検証されている。

第6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、プロジェクト・マネジメントの問題に、アクティビティ・ネットワークのプロセスシステム工学的アプローチを取り入れ、リスク確率の概念に基づくプロジェクト価値ならびにアクティビティの貢献価値の尺度を新規に導入して、分析と意思決定のための新しい理論的フレームワークを提案するとともに、最適予算の存在やリスク基準進捗率計算など応用面の可能性を示したものであり、化学システム工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。