

学位論文題名

プロジェクトの定量的評価とその予測に関する研究

学位論文内容の要旨

近年、企業において、多くのプロジェクトでプロジェクトマネジメント活動を行っている。これらが対象とする案件は、複雑化し大規模化しており、プロジェクト失敗のリスクは多く、その影響はますます大きくなっている。このため、複数のプロジェクトの状況を並行的につつ定量的に監視し、顕在化するリスクを予測し、早期に対処することが重要となっている。

企業組織にとって PMO (Project Management Office) は、配下のプロジェクトの状況を監視し、適正なアクションを実施する役割を持つ。PMO はその使命を果たすために、プロジェクト状況を客観的につつ定量的に評価し、かつ将来を予測してタイムリーなアクションを取ることが求められている。しかしながら、これまでのプロジェクトに関する定量的な評価の試みは、EVM (Earned Value Management) を使った進捗評価、リスクスコアによるリスク評価、プロダクトの品質評価等のようにプロジェクトやその成果物のある局面を監視する個別的評価が中心であった。プロジェクトの成功のためには、これらの個別的評価に加えてプロジェクト全体を俯瞰的につつ量化し予測できる仕組みが必要とされている。

本研究は、プロジェクト状況の量化と見える化により、PMO がプロジェクトの監視と評価を容易にし、定量的な予測に基づく早期の対応を行おうとする課題に取り組んだものである。

(1) プロジェクト状況の量化の試みと評価

これまでプロジェクトの状況は、ある局面での個別的評価が行われていたが、より包括的につつ定量的にプロジェクト状況を見える化することが課題であった。このプロジェクトの状況を全体として量化して表現する必要性に基づき、定量的プロジェクト評価の指標 PAI (Project Assessment Indicator) とその評価の仕組み PAI モデルを提案し、実際に複数のプロジェクト状況の評価に適用し、有効性について研究した。

(2) 数理的なプロジェクト量化モデルの構築と評価

PAI モデルの枠組みを活かしながら問題点を解決するために、合理的手法で汎用性の高い評価の仕組みを作ることが課題であった。この必要性に基づき、PAI の配点および評点の数理的手順を確立し、組織に依存しない AHP (Analytic Hierarchy Process)-PAI モデルを提案し、そのシミュレーション結果と適用モデルの比較について研究した。

(3) プロジェクトの定量的予測モデルの構築と評価

プロジェクトを成功させるために、PMO は、定期的にマネジメントプロセスや活動の成果を定量的に予測して早期にアクションを執ることが求められる。この要求を満たすためには、プロジェクトの現在の状態から将来の状態を定量的に予測する仕組みを作ることが課題である。この必要性に基づき、プロジェクトの定量的予測モデルとして PMO アクションモデルを提案し、そのパラメータ調整による予測精度の評価について研究した。

研究内容およびその結果は以下の通りである。

(1) については、プロジェクトのマネジメントプロセスとその活動成果の観点に着目し、PAI という指標およびその評価の仕組みとして PAI モデルを提案した。このモデルを適用することにより、プロジェクトの状況の全体像を定量的に把握することができ、PMO やステークホルダーへの見える化を容易にした。さらに PAI モデルの有効性を事例を通して検証している。

(2) については、PAI モデルの問題点を解決するため AHP を適用した AHP-PAI モデルを提案し、その構築手順を示した。カテゴリの配点には、AHP 相対評価法 (Relative Measurement Method) を用いて、カテゴリ間の一対比較から重みを求め配点化している。また、各カテゴリの評点化には、AHP 絶対評価法 (Absolute Measurement Method) を用いて、評語の一対比較を行い、評語の重みから各カテゴリにおける評語の評点を設定している。AHP-PAI モデルは、チェックリストに過度に依存するのではなく、プロジェクト全体を俯瞰的に判断してアセスメントする精度の良い評価方法を提供している。実際に適用した PAI 事例の実績値と AHP-PAI シミュレーションによる結果を比較し、そのシミュレーション精度を検証している。

(3) については、カテゴリ間の相互依存性を基にしたプロジェクト評価予測モデルとして PMO アクションモデルを提案している。PMO アクションモデルは三つの構成要素を持つ。一つ目の構成要素であるカテゴリの変化分としてカテゴリの未達成率の重みを提示している。二つ目は PMO アクションの大きさ、すなわちアクションレベル関数を定義しプロジェクトの成熟度に応じたアクションレベルの型を提示している。三つ目は PMO アクションの意思決定関数を提示しており、カテゴリの相互依存関係に基づき AHP を使ってカテゴリの新たな配点を設定し、カテゴリ別にアクションを行うか否かの閾値を決めてアクションの意思決定を提示している。さらに予測精度の定義を行い、予測値と実績値から PMO アクションモデルの精度を検証している。

最後に、これらの研究とその結果により、マネジメントプロセスと活動成果の観点からプロジェクト状況の包括的な定量化を実現し、合理的な手順によってモデルの構築が可能であることおよびモデルの精度が実用に耐えうる精度であること、予測モデルの評価と有効性について明らかにした。

# 学位論文審査の要旨

主査 教授 本間利久  
副査 教授 金子俊一  
副査 教授 小野里雅彦

## 学位論文題名

### プロジェクトの定量的評価とその予測に関する研究

近年プロジェクトの見える化に関する研究が盛んに行われている。しかし、その多くは進捗、品質、リスクといったプロジェクトのある観点による定量化を目的としており、プロジェクト状況全体の定量化は未開拓の分野で、今後の発展が待たれている状況にある。

本論文は、このような現況にあるプロジェクト状況の定量化について、マネジメントプロセスとプロジェクト活動の成果の観点を用いて、定量化手順に関して合理的に研究し、プロジェクト監視上の有益なプロジェクト定量化モデルおよび定量化予測モデルを提案し活用することを目的として取り組んだものである。これにより、組織的に監視を容易にし、早期の対応を行うことによって、プロジェクトを成功に導こうとするものである。

プロジェクトの定量化により、時系列的な傾向分析を行うことができ、予測を可能とし、リスクの許容値を超過した場合、アクション実施のトリガとすることができます。また、定量化、見える化は、過去の類似プロジェクトとの比較、ステークホルダー間の認識の共有等に有効であり、組織的な支援の仕組みの構築を可能とする。

Project Management Office (PMO) や Project Manager (PM) は、プロジェクトを監視し、客観的かつ定量的に評価することが求められている。これまでの定量的な評価の試みは、Earned Value Management (EVM) を使った進捗評価、リスクスコアによる評価、プロダクトの品質評価等のようにプロジェクトのある局面を監視する個別的評価が中心であった。しかし、最終的にはプロジェクトの成功が求められるため、プロジェクト全体を俯瞰的に定量化する仕組みとそれに基づいたプロジェクトマネジメントが必要とされている。

本論文は、プロジェクトの定量的評価とその予測に関する研究について取り組んだものである。第 1 章では、研究の背景として、プロジェクトの誕生とその歴史的経緯、プロジェクトに発生する問題について述べている。第 2 章では、さまざまな見える化への試みについて述べ、PAI (Project Assessment Indicator) モデルによるプロジェクト定量化の試みと評価について研究している。第 3 章では、AHP (Analytic Hierarchy Process) -PAI モデルの提案とそのシミュレーションおよびその結果と適用モデルの比較について研究している。第 4 章では、組織的にプロジェクトを成功に導こうとするプロジェクトマネジメントオフィスの役割について述べ、プロジェクトの定量的予測モデルとしての PMO アクションモデルの提案とそのパラメータ調整による予測精度の評価について研究している。第 5 章では、プロジェクト状況を定量化することによって把握できるプロジェクトの成熟度とそれに応じた PMO に求められる対処についてまとめた。

第 5 章では、プロジェクトの定量的評価の適用事例についての研究について評価している。第 1 章では、プロジェクトおよびプロジェクトマネジメントの定義と意義について述べ、プロジ

エクトの実態調査およびその問題点について指摘している。プロジェクトとは人の活動であり、プロダクトは外部からは容易にわかりにくいソフトウェアおよびシステムである。したがってプロジェクトの見える化は重要であり、さまざまに取り組みが行われている。しかし、その取り組みは、プロジェクトの状況を把握するという点においては部分的であり、プロジェクトの全体像を把握する方法が求められている。

本論文では、著者が提案したプロジェクト活動と成果の全体像を把握できる PAI (Project Assessment Indicator) モデルによるプロジェクト定量化の試みと評価を提案している。このモデルを適用することにより、プロジェクトの状況は包括的に把握することができ、ステークホルダーへの見える化は効果的に進み、社内システムとして適用する企業も存在している。

つぎに、著者は、AHP (Analytic Hierarchy Process) -PAI モデルの提案を行っている。PAI モデルは、専門家によって構築されており、汎用性が課題であった。この問題を解決するために AHP を適用した AHP-PAI モデルの構築手順を提案した。そのシミュレーション結果と PAI モデルの事例を比較することにより、シミュレーションの精度を評価している。

最後に、筆者はプロジェクトの定量的予測モデルとしての PMO アクションモデルを提案している。予測の定量化により、プロジェクトに対する迅速な対応を期待できる。カテゴリ間の相互作用、カテゴリの変化分、アクションレベルを要素を持つ PMO アクションモデルを提案し、そのパラメータ調整による予測精度の評価を行っている。

これを要するに、著者はプロジェクト状況の定量化について合理的な方法によるモデルの構築が可能であることの新知見を得たものであり、プロジェクトマネジメント分野の発展に対して貢献するところ大なるものがある。よって著者は、北海道大学博士（情報科学）の学位を授与される資格あるものと認める。