

論文の内容の要旨

論文題目 情報システム開発プロジェクトポートフォリオに対する
フレキシビリティの実装に関する研究

氏名 笈田 佳彰

1. 研究の目的

情報システム開発プロジェクトには、作業の工数見積など、様々な不確実性が存在し、プロジェクト開始後に複数プロジェクト間でエンジニアの再配置を行う。人的資源の再配置は有識者の経験と勘に基づいて意思決定されている場合が多く、全体を考慮した合理的な人的資源再配分の効率化は十分にできていない。

本研究では、複数の情報システム開発プロジェクトをまとめて管理する単位であるプロジェクトポートフォリオを対象とする。ポートフォリオにおける人的資源再配置のダイナミクスをモデル化し、プロジェクト開始後の人的資源再配置の観点から、ポートフォリオ全体のフレキシビリティを向上することを目的とする。具体的には、不確実性を含むプロジェクトポートフォリオにおける人的資源再配置に関する情報伝達を表現可能なシミュレータを開発する。次に、同シミュレータを用いて、フレキシビリティ向上のための人的資源再配置機能や情報伝達効率化の組織実装方針の検討手法を提案する。さらに、複数のケーススタディを通じ、本手法によって得られた組織実装方針の有効性を評価する。

2. 提案する組織へのフレキシビリティ実装設計手法

提案する組織へのフレキシビリティ実装設計手法の概要を図1に示す。左側が実世界(Real)、右側がモデルの世界(Virtual)を表す。不確実性が存在する実世界の情報システム開発プロジェクトポートフォリオおよびその実行組織をモデル化し、計算機上で高速に大量の試行錯誤を行い、実行組織の改善点を洗い出す。

具体的には、3ステップでフレキシビリティの実装設計を行う。まず、現状認識のため、対象組織において平均的に実行するプロジェクトポートフォリオを基にタスク情報 T と組織情報 O を入力し、ベースラインモデルを構築する。次に、あるべき組織として、プロジェクトポートフォリオ実行シミュレーション Sim を用いて、人的資源の再配置が効果的に実施され、実行パフォーマンスが向上するような組織情報の変化量 ΔO を探索する。最後に、その組織情報の目指すべき変化量 ΔO を実現するため、次のステップとして、現実的に組織へ実装可能な手段を洗い出し、各実装の構成について検討評価の上、費用対効果の高い構成を決定する。

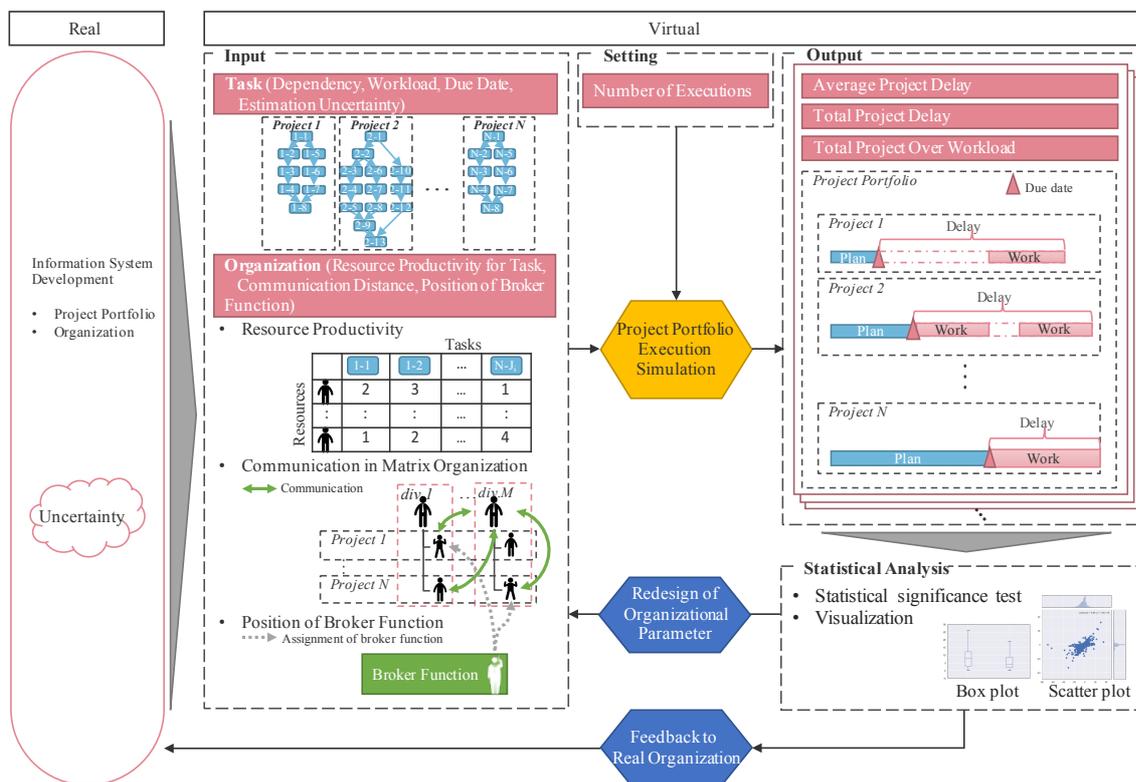


図 1 提案手法の概要：組織へのフレキシビリティ実装設計手法

2.1. シミュレーションの設定情報

タスク情報 T として、対象とするプロジェクトポートフォリオに含まれるプロジェクト毎に、タスクの依存関係と作業工数を設定する。組織情報 O として、各タスクに対する各作業員の生産性情報、コミュニケーション距離情報、ブローカー機能の位置情報を設定する。本研究の対象とするポートフォリオには、1人のポートフォリオマネージャー PoM と、プロジェクト数と同数のプロジェクトマネージャー PM が存在することを仮定する。

2.2. 作業工数の見積不確実性

情報システム開発プロジェクトにおける作業工数見積は大きな不確実性を含む。プロジェクト計画時には、タスクの作業量を見積誤差を含む形でしか把握できず、作業の進行に応じて真の作業量を知ることとなる。本研究では PM は初期計画時には、各タスクの作業量を真の作業量を平均とした正規分布に従う見積作業量として把握し、タスク着手後に真の作業量を把握できるようモデル化する。見積作業量と真の作業量の差異に応じて、人的資源の再配置が行われる。

2.3. 人的資源再配置を差配する役割：ブローカー機能

プロジェクト開始後に、作業員とのコミュニケーションを通じて各プロジェクトの進捗や個別の状況を把握し、複数のプロジェクト間で作業員の再配置を行う役割が存在する。本研究では、再配置を差配する役割をブローカー機能としてモデル化する。また、ブローカー機能を保有する人員をブローカーと称す。本研究では、ブローカー機能はポートフォリオ内の人員1名が担うこととする。

2.4. 人的資源再配置のダイナミクス

プロジェクト開始後、各PMは各タスクの真の作業量を把握することで、プロジェクトの終了予定時刻を更新する。予定納期との差異を認識することで、人的資源の供給依頼あるいは放出の判断を行う。予定納期に対して、終了予定時刻が遅い場合は、ブローカーに対して人的資源の供給依頼情報を伝達し、その後、ブローカーは残タスクの生産性の高い作業員を選定し、最終確認情報を伝達する。予定納期よりも、終了予定時刻が早い場合は、残タスクの生産性の低い作業員に、放出情報を伝達する。これらの情報伝達には、後述するコミュニケーション距離に応じた時間を要するため、再配置の遅延や供給依頼するも再配置されない、といった複雑なダイナミクスが生じる。

2.5. 組織構造による情報伝達特性の差異

プロジェクトを実施する際の組織構造として、プロジェクト型組織、機能型組織、その両方の特性を持つマトリクス型組織の3種類がある。本研究では、プロジェクト型組織および機能型組織の情報伝達特性をそれぞれモデル化する。また、マトリクス型組織における情報伝達は2つの組織軸の影響を受けると仮定し、両者の情報伝達モデルを組み合わせることで表現する。プロジェクト型組織における情報伝達特性は、予め設定された役割間のコミュニケーション距離に基づき、作業員の配置の変化に応じて動的に変化する。機能型組織における情報伝達特性は、予め設定された個人間のコミュニケーション距離に基づく静的な特性である。

2.6. プロジェクトポートフォリオ実行シミュレーションの流れ

シミュレーション Sim は4つの手順から構成される。まず、見積作業量を基に初期配置構築手順を実行する。次に、初期配置を基にプロジェクト実行手順を実行する。本手順の開始時刻を $t=0$ とし、時刻毎、プロジェクト毎にタスク実行処理を行い、時刻を更新する($t=t+1$)。同手順中に、見積不確実性に起因した人的資源調整が必要と判断した場合は、人的資源供給手順、人的資源放出手順を実行し、2.4の人的資源再配置のための情報伝達が行なわれる。なお、本シミュレーションにおいては、各タスクは1人の作業員によって実行され、中断不可能であり、かつ、作業員は同時刻に複数プロジェクトに配置されず、複数タスクの実行はできない。

3. 人的資源再配置モデルの基本動作検証

2つのプロジェクトおよび3名の作業員からなる基本的なポートフォリオを考え、本シミュレーションの人的資源再配置モデルの基本動作検証を行った。

見積不確実性に起因した人的資源の余剰や不足を契機とし、人的資源再配置が表現できることを確認した。複数プロジェクト間の情報伝達の時間差に応じて、人的資源が依頼通りに再配置されない場合を例示し、プロジェクト間の人的資源の奪い合いという複雑な挙動を表現できることを示した。また、タスク情報の変化に応じた適切なブローカー機能配置の傾向として、タスク量の大小に関わらず、相対的に納期の厳しいプロジェクトのPMへのブローカー機能の配置が、ポートフォリオ全体遅延の軽減に寄与することを示した。

4. ケーススタディ

4.1. プロジェクト型組織におけるブローカー機能配置設計

仮想的に3つの情報システム開発プロジェクトおよび5名の作業員からなるポートフォリオを想定し、プロジェクト型組織における情報伝達特性と適切なブローカーの配置箇所の関係性を分析した。

*PoM*と全ての*PM*のコミュニケーション距離が一律に大きい場合は、*PoM*へのブローカー機能の配置が優位となる傾向があった。また、*PoM*と最も納期の厳しいプロジェクトの*PM*とのコミュニケーション距離が相対的に大きい場合は、その*PM*に対するブローカー機能の配置が優位となる傾向がみられた。特に、*PoM*にブローカー機能を配置した場合に比べて、著しく優位な傾向があった。

4.2. マトリクス型組織におけるコミュニケーション改善設計

マトリクス型組織の情報伝達特性をモデル化し、実データを基に作成した、5つ情報システム展開プロジェクトおよび12名の作業員からなるポートフォリオにおいて、改善すべき既存コミュニケーションパス、新たに構築すべきパスを評価した。

情報伝達特性改善指針としては、*PoM*と納期が厳しいプロジェクトの*PM*2名の間既存パスの距離短縮がそれぞれ効果的であった。また、2名との距離を同時に短縮することで、より大きな効果が確認できた。実務上、パフォーマンスへの感度が高いコミュニケーションパスについては、遅延が発生しないように注視し、人員配置に関する情報を円滑に伝達する工夫がパフォーマンス低下防止に肝要と考えられる。また、新たに構築すべきパスを評価した結果、ブローカー機能を保有する*PoM*とプロジェクト終盤のタスクの実行スキルがある人的資源との新規コミュニケーションパス構築が効果的であるという傾向を得た。

5. 考察

これまでのケーススタディを通じ、モデルの世界において計算機上でシミュレーションを行うことで、ブローカー機能を*PoM*に配置すべきか、特定の*PM*に配置すべきかの配置指針やコミュニケーションパスの改善指針を提示した。また、有効な指針を実務上実装可能な方法に表現できたことから、有用性を確認できた。

6. 研究の結論

本研究では、シミュレーションを用いて不確実性を含む情報システム開発プロジェクトポートフォリオに対して、人的資源再配置の観点から、フレキシビリティを実装する手法を提案した。具体的には、作業工数の見積不確実性や、組織構造の特性を踏まえた情報伝達遅延時間と人的資源の再配置を差配する役割を含めた人的資源再配置ダイナミクスモデルを構築した。また、複数の情報システム開発に関するプロジェクトポートフォリオに提案手法を適用し、得られた組織設計指針を基に、提案手法の有用性を確認した。