

リスク管理プロセスに注目したプロセス の定量的効果予測の提案

～プロセスは定着したはずなのに...～

Quantitative effect evaluation of process based on risk management

～The process might have been established...～

主査	阪本 太志	東芝デジタルメディアエンジニアリング(株)
副主査	三浦 邦彦	矢崎総業(株)
研究員	田渕 一成	ビジネスキューブ・アンド・パートナーズ(株)
	平岩 修	MH I エアロスペースシステムズ(株)
	澤口 邦夫	富士通セミコンダクター(株)
	中森 博晃*	パナソニック(株)

*リーダー

研究概要

近年、ソフトウェアに限らずプロジェクトの運営においてプロセスの重要性が謳われ、特にソフトウェア分野においては CMMI®などのモデルを採用し、プロセス改善活動を行っている組織が多い。その結果、継続したプロセス改善活動を行ってきた組織においては、プロセスが定着し、CMMI®のレベル評定を取得するなど、モデルの観点からは一定の成果が確認されてきた。

しかしながら、これらの活動への投資に対し、十分な効果を感じられていないという声が多く聞かれる。

本研究ではプロセスの効果を視覚化し、効果を定量的に評価可能とすることを目標とした。そのための第一歩として、本年度は、特にリスク管理プロセスに注目し、効果を測定する手法の検討を行った。

Abstract

Recently, it is understood the importance of process improvement activities which does not limit to software development. Especially most of organizations are utilizing models like CMMI® as process improvement model. As the result, process has been established in organizations which have improved the process and they have had some level of fruits as a view point of process model like CMMI® level achievement.

However we cannot hear that it makes sufficient effects against investment for such activities.

In this study, we have set a target to visualize process effects and to evaluate the effects quantitatively. In this year, we have considered the methods to measure the effect of "Risk Management Process".

1 はじめに

1.1 テーマ選定と背景

近年、市場ニーズの高度化・多様化により、組込みシステムの高度化、巨大化が急速に進展している。さらに、従来の品質基準に留まらず製品によっては安全性に対する要求が高まってきている。それに伴い、システムに組込まれるソフトウェアの開発規模や複雑性は増加の一途をたどり、従来通りの開発方法では品質や安全性を十分に確保することが困難になってきている。また、近年の経済環境の影響を受け、開発コストの低減が求められたことにより、内製における開発効率向上のみならず、国や文化、言語を超えた開発業務委託や既存ソフトの流用も頻繁に行われている。さらに、グローバル市場への対応と市場競争力の維持のためにコンスタントに新製品を出す必要があり、それに伴い開発の短納期化が求められている。その結果、開発を取り巻く環境の変化は、開発体制そのものを複雑化、多様化させている。

環境の変化に伴い、ソフトウェア開発プロジェクトは中間成果物を含む成果物や進捗状況の可視化が困難になってきており、その開発期間内あるいはそのリリース後に予想もできない課題や問題に直面することが多くなっている。そのために多くの組織では QCD の向上を目指したプロセス改善活動に取り組んでいる。

しかしながら、改善に向けた投資に対する効果を明確に得られていないという声が多い。

これは、改善効果が測定できていないことが大きな要因になっているためである。改善効果を測定するためには、プロセスの効果を定量化することが前提である。

そこで本分科会では、プロセス効果の定量化を本研究の目標と設定した。

1.2 本年度の活動目標

本年度の活動目標を設定するにあたり、各社で持っている監査結果に基づいてプロセス領域の定量化状況について調査を行った。その結果、特にリスク管理プロセスの定量化が不十分であるという傾向がみられた。

そこで本年度はリスク管理のプロセス領域に対して、プロセスの効果を定量的に測定する手法の開発を本研究の目的とした。

1.3 研究の進め方

本年度テーマであるリスク管理プロセス効果の定量化を行うに当たって、まず従来のリスク管理手法が持つ課題と問題を明確にするために各組織の事例を収集し分析を行った。この分析でリスク管理プロセスでは十分な対策が実施されておらず、定量的な分析も不十分な場合が多いということが分かった。次に、課題管理プロセスの実施状況について事例を収集し、リスク管理プロセスと課題管理プロセスの相互の影響を分析した。さらに、開発プロジェクトメンバーに対しアンケートを実施し、現場でのリスク管理に対する認識についても分析した。

上記の分析結果に基づいてリスク管理プロセスの効果の定量化手法の検討を行った。

この手法を取り入れることにより、リスク管理におけるリスク見積りの妥当性を判断できると共に、課題管理との密な連携も可能となり、相互のフィードバックも行うことができる。

我々はこのリスク管理と課題管理を融合させた新たなアプローチを開発し、「乙[∞]（おつむげんだい）モデル」と名づけた。

2 従来のリスク管理・課題管理の現状と課題

本章ではリスク管理・課題管理の現状について実例を収集し分析することにより、課題を明確にしていった。また、インタビューを通じてリスク管理が実際のプロジェクト運営及び組織運営での認識の調査も行った。

2.1 リスク管理の現状

リスク管理の現状を把握するために、実際の開発プロジェクトで使っているリスク管理プロセス及びその活動状況（プロジェクトデータ）を収集し、以下の項目で分析を実施した。

① リスク管理プロセス

- ・リスク管理戦略（範囲、優先順位、体制等）
- ・リスク分析手法（リスク抽出・特定、リスク見積り等）
- ・リスク評価手法（優先順位付け、管理対象の決定等）
- ・リスク監視手法（監視頻度、監視項目等）

② リスク管理活動状況

- ・リスク内容（発生源、影響範囲等）
- ・監視状況（定量的、定期的等）
- ・見積もり精度（発生率、影響度等）

組織や対象ドメインにより特色があるが、いずれの調査対象もリスク管理プロセスを持ち、プロジェクトはそのプロセスに基づき活動していることが確認できた。

データをリスクの“発生源”と“影響対象”に分類すると表 2.1 のようになった。

表 2.1 各組織のリスク現状

発生源	サンプル		
	A	B	C
要件確定	42%	31%	19%
困難な納期	25%	35%	25%
人員	17%	12%	6%
スキル	8%	12%	25%
設計	2%	8%	19%

影響対象	サンプル		
	A	B	C
スケジュール	43%	31%	50%
品質	36%	35%	31%
予算／費用	14%	31%	6%
製品固有	7%	4%	13%

調査した対象組織は組込み系であったこともあり、リスクの発生源としては「要件確定」、「困難な納期」が全体の大半を占め、いずれも外的要因によるものである。

一方、ある組織では「設計」に関するリスクが発生源として抽出しているにも関わらず、技術的な課題や内部スケジュールなどプロジェクト内部に要因があるものはあまり挙げられていない。

影響対象では、「スケジュール」と「品質」に集中している。一方、予算／費用については、あまり考慮されていない。

さらに、リスク管理を実施していく過程で、計画時以降に適切な再見積り等を実施せず、そのため課題が突然発生するケースの報告もあり、リスク管理と課題管理の相互関係プロセスの微弱性が浮き彫りとなった。リスク管理が実施されている組織でも、発生確率、影響度も3～5段階で見積もるようにしている。しかしながら、数値として定義していると

ころは少ない。そのため、リスク対策案は検討しているが、対策に必要なコストの見積りはできていない。また、プロジェクト終了時にリスク管理活動の振り返りを行うことにしているところはほとんどない。振り返りを行っている場合も監視活動の実施確認までであり、見積りの妥当性の確認は行っていない。

上記結果をまとめるとリスク管理の課題は以下のとおり。

- A)計画時のリスク抽出、影響範囲に偏りがある
- B)管理での監視が実施されているだけで、適切な対策が打たれていない
- C)見積り及び振り返り時に定量的な分析が十分にされていない

2.2 課題管理からみたリスク

リスク管理プロセスの課題を明らかにする一つのアプローチとして、リスクが具現化（課題化）した際にそれを扱う課題管理プロセスの現状からリスク管理をみた。

分析の観点は以下のとおりである。

- ・課題管理結果のリスク管理への反映
- ・課題管理におけるリスクの扱い

分析の結果、以下の三つの課題が明らかになった。

- ① 過去の開発で発生した課題をリスク抽出時に考慮していない
「過去に発生した課題」を初期リスク候補とすることがプロセスとして定義されておらず、活動としても実施されていない場合が多い。そのため本来抽出すべきリスクが十分に抽出できておらず、突然課題として挙がっている。
- ② 課題とリスクの関係が比較可能になっていない
多くのプロジェクトでは、課題管理表にリスク管理の対象であったかを記録しておらず、リスク管理との関係を比較できるように管理していなかった。そのため、リスクの適切な効果分析を行えず、リスク対策が有効だったかを確認できない。
- ③ 課題解決のコストを測定していない
発生した課題の対応コストを記録しておらず、課題の影響度が明確になっていない。そのためリスク見積りのためのインプットとしては不十分である。

2.3 リスク管理に対する現場の認識

これまでに述べたリスク管理プロセスの課題について、現場の認識を調べるため、インタビューを行なった。その結果、特徴的だった2点について述べる。

- ① リスク管理に対する効果をあまり感じていない
リスク管理について、投資に見合った効果があるという回答は少なかった。
リスク管理の効果として「計画時にリスクを抽出し監視できたこと」といった回答が多く、「課題発生を未然に防止できた」あるいは「課題発生時の影響を軽減できた」という回答はほとんどなかった。
リスク管理の必要性についても「組織プロセスとして、決められているから」や、「プロセスモデルで要求されているから」といった回答が多かった。特に CMMI®や ISO/IEC12207 などのモデルに基づく改善に取り組んでいる組織においては、このような意見が強かった。
- ② リスク管理の定量化に対する認識が不足している
リスクの確率や影響度などの管理指標を数値化することの必要性が認識されていない。背景として組織的にデータを蓄積し活用することへの認識が弱いことが挙げられる。

2.4 課題のまとめ

2.1 節から 2.3 節の分析結果により、リスク管理が効果的に機能していない場合が多いことがわかった。また、その分析を通じて、その要因としては大きく以下の3点があげられることもわかった。

- ①リスク管理と課題管理の連携が粗である
リスクが課題となった際の情報が適切に記録されていない。また、課題を分析し次のプロジェクトでのリスクとして活かす活動がされていない。
- ②リスク管理が定量的に行われていない
管理指標（特に確率及び影響度）が明確に定義されていない。その結果、プロジェクトにより管理にばらつきがある。そのために、リスク管理の効果も測定できていない。同様に課題についての定量的な分析もされていない。
- ③リスク管理の目的の理解と戦略が不足
リスク管理に対して効果をあまり感じず「やらされ感」だけが残りと、リスクに対する積極的な未然防止、軽減活動ができていない。また、組織やプロジェクトの特性を考慮した戦略が不足している。また、初期リスクの洗い出しを行っているがプロジェクトの期間を通じての監視や見直し活動が不足している。

今回我々は①、②を改善することにより、③のリスク管理に対する理解も深まると判断し、特に①と②に対する改善策を検討した。

3 効果的なリスク管理に向けた改善アプローチ

本章では、「効果的なリスク管理」に向けた改善アプローチと具体的な提案とその検証について記述する。2.4 節であげた①、②の要因の解決に向けて、「課題管理との連携強化」と「リスク管理の定量化」のために以下の2つの改善アプローチを検討した。

- ①リスク管理と課題管理の連携としての「乙[∞]モデル」の提唱
- ②リスク管理とそのプロセス効果の可視化のための測定指標とその指標を使った管理シートの検討

3.1 リスク管理と課題管理の連携強化（乙[∞]モデルの提案）

リスクが計画で定めた閾値を超えた場合には、そのリスクは課題管理に移される。移された課題は、少なくとも開発終了時に、振り返りを行い、リスク管理の効果分析を行う。さらに、効果分析の結果は、組織のリポジトリに格納され、次開発における初期リスクの候補として使用される。また、この分析の結果はリスク見積りの根拠としても使用される。

これらのリスクはさらに、同様に次のプロジェクトでも課題管理に移される場合がある。このようなリスクと課題の関係を、流れを図示したところ、乙の形になっており、その連携は無限に続くことから、本研究会では『乙[∞]（おつむげんだい）モデル』と命名した(図 3.1)。

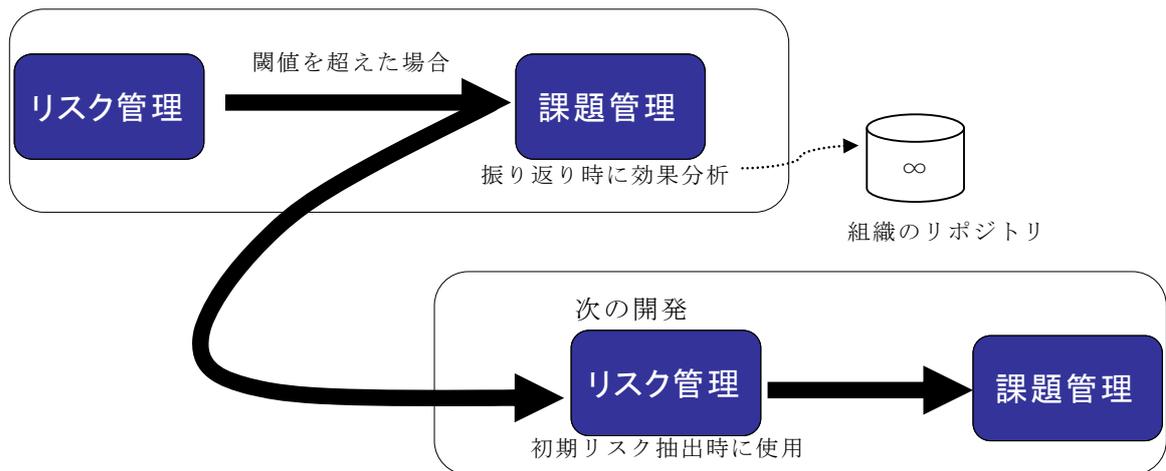


図 3-1 乙[∞]（おつむげんだい）モデル

リスク管理と課題管理が適切に行われていたかの分析は少なくともプロジェクト終了時の振り返り時に行う必要があり、その分析の観点としては以下の項目が挙げられる。

- ・リスク項目抽出が必要十分だったか
- ・リスクの見積もり(確率、影響度、優先度)は適切だったか
- ・リスク軽減策は十分に機能したか
- ・リスク対策にかけた投資は必要十分だったか
- ・リスク監視が適切に行われていたか

この分析を定量的に行うためには指標が必要であり、その指標については次節で述べる。

3.2 リスク管理の定量的指標による可視化

一般的にリスクの見積もりはその具現化の確率と影響度を組み合わせて管理を行っており、それぞれを数段階に分けている場合が多い。(図 3-2)

従来のリスク管理シート例(抜粋)

リスク項目	分類 品質: Q コスト: C 納期: D	発生確率 高: 3 中: 2 低: 1	影響度 大: 3 中: 2 小: 1	重要度 (確率× 影響度)	リスク 優先順位	リスク対応策

図 3-2

この方法ではリスクの見積りは数値化されず、リスク対策への投資を数値化することも、振り返り時点で効果を定量的に分析することは十分にできない。

今回我々は以下(図 3-3)に示すように管理シートを改善することで見積りの数値化を可能とするとともに、振り返り時に課題管理とあわせて分析することでリスク管理の効果を定量的に分析できるようにした。

定量的可視化に向けたリスク管理シート案(抜粋)

リスク項目	分類 品質: Q コスト: C 納期: D	定量化のための見積り変更部分			リスク 優先順位	リスク対応策	効果測定のための追加部分				
		発生確率 高 >50% : 0.75 中 20%~50% : 0.35 低 <20% : 0.1	発生時の 影響コスト (千円)	重要度 (確率× 影響コスト)			リスク対応 見積コスト (千円)	リスク対応 実コスト (千円)	リスクが 具現化? 発生: 1	発生時の 実影響 コスト (千円)	

図 3-3

このシートのポイントは、以下のとおりである。

① リスク見積りの数値化

発生確率を3段階ではあるが数値化し、さらに影響度はコストに換算することで重要度もコスト（数値）とした。これにより、想定できるリスクから考えられるプロジェクト全体でのリスクコストが算出できる（これをAとする）。

また、それぞれのリスクに対するリスク対応見積りコストを出し、それに関してもそれぞれの発生確率か掛け合わせて総和をとり、この値と上述のAと比較することで全体としてのリスク対策案の妥当性を検討することが可能となる。

② 課題管理と組み合わせた結果分析による効果測定

実際にリスクが具現化した場合はリスク対策として投資したコストとさらに課題対策で必要となったコスト（影響）を数値化することで、見積りで想定した影響コストとの比較を可能とすることを検討した。

個々のリスクについての見積もりと対策の効果・妥当性を振り返ることは重要であるが、プロジェクト全体としてのリスク管理の効果測定も重要であり、コストを総和と比較し分析する必要もある。

その際の分析の観点は3-1節で述べたとおりである。

3.3 改善提案の検証方法について

本研究で考案した乙[∞]モデルおよびリスク定量化手法の有効性を検証するため、リスク管理のロールプレイを実施した。

ロールプレイでは実在するプロジェクトの特性を想定し、以下の確認を行った。

① リスク管理プロセスと課題管理プロセスの連携が確実に行われること

リスク管理の対象項目が具現化した際に、その対象項目を適切に課題管理に移して管理できることが確認した。

② 類似プロジェクトにおいて過去に発生した課題を、対象のプロジェクトにおけるリスク管理の項目として適切に扱えること

対象プロジェクトにおけるリスク項目の抽出が、過去に発生した課題の傾向に基づいて行われるため、過去に発生した課題に対する対策の漏れを低減できることが確認された。

③ リスク管理の効果を特定できること

本ロールプレイにおいては、見積りの効果について定量的な効果が確認された。

また、実際のプロジェクトを対象としていないため、定量的な効果測定は行っていないが、ロールプレイによって定性的ながらもリスク管理の効果を直接的に特定できたことによって、本手法がリスク管理の効果測定に有効な手段であることが確認された。

以上の結果から、乙[∞]モデルを用いたリスク定量化手法は有効であると考えられる。また、本手法を適用する際の留意点として、ロールプレイの結果から以下の項目が挙げられた。

① プロセスの実施目的が不明確な場合は、リスク定量化が困難である

② 担当者の知識や経験によって分析の観点が異なるため、分析に関するガイドライン・手順書の整備が不可欠である。

4 まとめ

4.1 考察

本研究ではプロセス効果の定量化の最初のアプローチとしてリスク管理プロセスに注目した。成果として、課題管理プロセスとリスク管理プロセスを融合させた乙[∞]モデルを開発し、プロセス効果の定量化と合わせて有効性の検証を行った。その結果、乙[∞]モデル及びプロセス定量化指標は十分現場で適用が可能であるという結論に達した。

4.2 今後の展望

本年度はモデル開発に注力して検討を進めたため、実プロジェクトへの適用までは至っていない。今後は実プロジェクトによる実証実験を行いながら、提唱モデルの更なる検証と改良を図っていききたい。また、定量化指標についても同様に検証と改良を進めていききたい。

さらに、近年重要性が増している製品の安全性に関するリスクに対する適用方法も検討をしていきたいと考えている。

参考文献

- [1] 木村、若松、清瀬、室谷他、「CMMI 導入のための GQM 手法による測定データの研究」：『第 20 年度ソフトウェア品質管理研究会分科会報告書』，第 1 分科会，2006.
- [2] 相澤、有賀、小淵、坂部、田淵、野口、宮川、宮迫他、「プロセスは定着していますか Part3」：『第 26 年度ソフトウェア品質管理研究会分科会報告書』，第 1 分科会，2010.
- [3] 相澤、宮川、田野井、坂部、西島、宮迫、田淵他、「プロセスは定着していますか Part2」：『第 25 年度ソフトウェア品質管理研究会分科会報告書』，第 1 分科会，2009.
- [4] 宮川、相澤、河合、三角、石井他、「プロセスは定着していますか」：『第 25 年度ソフトウェア品質管理研究会分科会報告書』，第 1 分科会，2008.
- [5] Carnegie Mellon University, CMMI[®] for Development v1.3, 2010/11
- [6] トム・デマルコ、ティモシー・リスター著：『熊とワルツを』，日経 BP 社，2003

CMMI[®] and Capability Maturity Model are registered with the U. S. Patent and Trademark Office.