

プロジェクトにおけるリスクマネジメントの研究に関する動向

桑原希尽[†] 江崎和博^{††}

ソフトウェア開発プロジェクトの成功率は低く、その多くがプロジェクト崩れとなり失敗に終わっている。一般的に、成功率は約30%と言われており、いかに失敗プロジェクトが多いかが分かる。

そこで、プロジェクトの計画段階で、プロジェクトの失敗するリスクを推定することができれば、計画段階でリスク対策を織り込むことによりプロジェクトの成功率を改善できる可能性がある。本研究では、まず第一歩として、プロジェクトにおけるリスクマネジメントの研究に関する動向を調査した。本論文では、その調査結果について報告する。

The current about the study of the risk management in the project

KIDUKU KUWAHARA[†] KAZUHIRO ESAKI^{††}

The success rate of the software development project is low and the most become the breakdown project and end in failure. Generally, the success rate is said to be approximately 30% and understands how there are many failure projects. Therefore we may improve the success rate of the project if we can estimate the risk to fail in of the project at the plan phase of the project by interweaving risk measures at a plan phase. At first, in this study, we investigated the current about the study of the risk management in the project as the first step. In this paper, we report the findings.

1. はじめに

ソフトウェア開発プロジェクトの成功率は、一般的に約30%と言われており、残りの約70%はQCD（Q:品質，C:コスト，D:納期）のいずれかの目標が未達成であるか、もしくは、完全な失敗に終わるかということである。

このような現状になっているので、プロジェクトの計画段階で、プロジェクトの失敗するリスクを推定することが出来れば、計画段階でリスク対策を織り込むことによりプロジェクトの成功率を改善出来る可能性がある。そこで、まず第一歩として、プロジェクトにおけるリスクマネジメントの研究に関する動向を調査したので、本論文ではその調査結果について報告する。

2. 研究の概要

本研究では、ITプロジェクトにおけるリスクマネジメントの研究に関する論文を探したり、リスクマネジメントに関する書籍を読んだりすることにより動向を調査した。調査方法としては、日本国内の学術論文を検索出来る”CiNii Articles”というサイトや学内の図書館にある各学会の学会誌等を利用して文献調査を行った。調査する際のキーワードとして、「プロジェクト，リスクマネジメント，定量」や「プロジェクト，リスクマネジメント，計画」という形にして調査した。その結果、得られた研究文献を分類して、動向を述べていく。

以下、2章では、先行研究について述べ、研究文献の分類を行い、その結果を述べる。3章では、研究文献によっ

て得られたリスクマネジメントの動向について述べる。

そして、4章では、動向に対して考察を行い、今後の研究について述べる。

2.1 先行研究

リスクマネジメントの研究に関する動向の調査を行う上で、先行研究として[1]を入手した。この先行研究[1]では、リスクマネジメントの現状を調査して、リスクマネジメントに関する研究文献を分類している。そのカテゴリーとして上から、「リスク特定手法論」，「リスク分析手法論」，「調査」，「フレームワーク論」，「導入事例」となっている。この分類の仕方だと、それぞれのカテゴリーが重なっていたり、カテゴリーの順序がリスクマネジメント全体のプロセスと異なっていたりしている。このことから、リスクマネジメント全体のプロセスが曖昧な中で分類したように感じられる。

2.2 研究文献の分類

プロジェクトマネジメントでは、問題や課題の発生，予想される静的，動的リスクへの確実な対応にあたって、踏まなければならない共通かつ普遍的な基本プロセスがある。[2] そのプロセスは、図1のようなプロセスになっている。[2] このプロセスは、プロジェクトだけでなく、問題解決（品質保証）や課題改善（品質改善），リスク対策（静的，動的リスクへの対応）でも基本的には同じような流れになる。[2] そこで、本研究では、このプロジェクトマネジメントのフレームワーク（図1）を元に考えられたリスク対策のプロセス（図2）を用いる。フレームワークに従って研究文献を分類するという部分が先行研究[1]との違

[†] 法政大学 理工学部 経営システム工学科システム工学専攻
HOSEI University Faculty of Science and Engineering

^{††} 法政大学 理工学部 経営システム工学科
HOSEI University Faculty of Science and Engineering

いである。

図2のリスク対策のプロセスに従うと、カテゴリーとして「状況分析」、「要因分析」、「効果分析」、「リスク対策」、「リスク評価」、「全体のプロセス」の6個とした。

「状況分析」は、現状調査と現状分析、リスクの特定を含んでいる。「要因分析」は、要因分析と主要因の特定を含んでおり、「効果分析」は、対策の立案とリスク分析を含んでいる。そして、「リスク対策」は、リスク対策の実施のことであり、「リスク評価」は、リスク対策の効果を評価することである。「全体のプロセス」は、リスクマネジメントのプロセスとフレームワークを含んでいる。

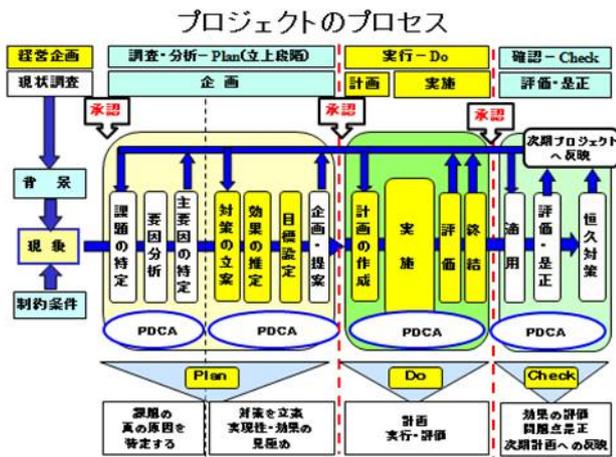


図1 問題解決のプロセス[出展:参考文献2]

Process of solution to the problem

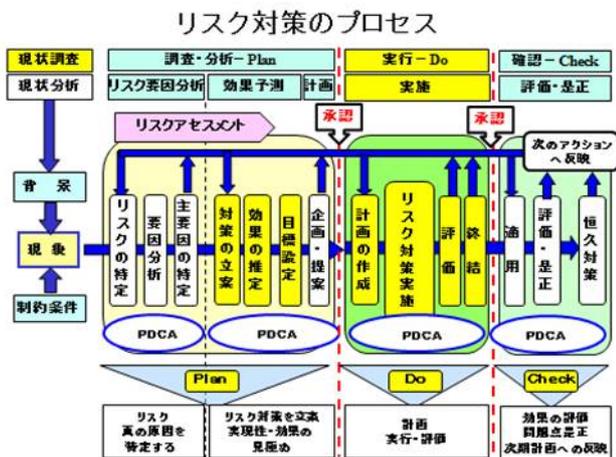


図2 リスク対策のプロセス[出展:参考文献2]

Process of Risk measures

2.3 分類結果

2.2 で述べたカテゴリーで分類した結果は、表1のようになった。6個のカテゴリーそれぞれに関して、さらに、定性的手法または定量的手法のどちらに相当するかということも分類した。

その結果、状況分析は文献の数が9本で、要因分析は3本、効果分析は6本、リスク対策は1本、リスク評価は2本、全体のプロセスが4本となった。

表1

| 分類 | 文献名 | |
|---------|-----|---|
| 状況分析 | 定性 | ソフトウェア開発におけるリスクマネジメントの研究[3] (2000) |
| | 定性 | KT法を用いたソフトウェア開発プロジェクトのリスク分析支援[4] (2005) |
| | 定性 | プロジェクトリスクの表現に関する研究[5] (2005) |
| | 定性 | ソフトウェア開発プロジェクトにおけるリスク関係分析に関する研究[6] (2006) |
| | 定性 | プロジェクト成功のための早期問題検出手段と思考と有効性の評価[7] (2010) |
| | 定性 | 効果的なリスク特定手法とその実践例[8] (2011) |
| | 定量 | プロジェクト見積段階におけるリスク識別手法[9] (2009) |
| | 定量 | プロジェクト失敗リスク予測モデルの構築[10] (2013) |
| | 定量 | プロジェクト失敗リスク予測モデル[11] (2014) |
| 要因分析 | 定性 | ソフトウェアプロジェクトにおけるリスクの因果関係の分析[12] (2001) |
| | 定性 | 計画や設計時に組み込むリスクに関する研究[13] (2007) |
| 要因分析 | 定量 | ソフトウェアプロジェクトにおけるリスク要因の推定の一方法[14] (2000) |
| | 定性 | ソフトウェア開発プロジェクトにおける実践的初期リスク管理手法の提案[15] (2000) |
| 効果分析 | 定性 | プロジェクトのリスク把握と対策立案に対する取り組み[16] (2000) |
| | 定性 | 製品品質に及ぼす影響を考慮したソフトウェアテストプロジェクトリスクのマネジメント手法[17] (2008) |
| | 定量 | 定量的なリスク管理についての考察[18] (2004) |
| 効果分析 | 定量 | プロジェクトリスクを軽減するリスク・マネジメントと定量化分析[19] (2006) |
| | 定量 | ソフトウェア開発プロジェクトのリスクマネジメント[20] (2006) |
| | 定性 | 失敗プロジェクト発生抑制のためのリスク管理の取り組み[21] (2012) |
| リスク対策 | 定性 | 失敗プロジェクト発生抑制のためのリスク管理の取り組み[21] (2012) |
| リスク評価 | 定量 | プロジェクトマネジメントにおける定量的リスク評価[22] (2005) |
| | 定量 | プロジェクトにおけるリスク評価の更新手法の提案[23] (2007) |
| 全体のプロセス | 定性 | ソフトウェア開発プロジェクトにおけるリスク分析技術の一考察[24] (1989) |
| | 定性 | プロジェクトにおけるリスクマネジメントシステムの構造と課題[25] (2000) |
| | 定性 | 動的に変化するプロジェクト・リスク・ポリシーとリスク間の因果関係を考慮したリスク・マネジメントプロセスの提案[26] (2008) |
| | 定性 | 定量的プロジェクトリスクマネジメント・ガイドの研究[27] (2013) |

3. リスクマネジメントの動向

3.1 リスクの定義

リスクとは、一般的には「プロジェクトの成功を阻む事象である」と考えられている。しかし、リスクマネジメントに関する用語は研究文献によって違いがある。調査した研究文献の全てにリスクの定義について述べられていたわけではないが、約半数の文献には述べられていた。文献[3]では、「想定された危険な事象の発生頻度または生起確率とその結末の組み合わせ」となっている。文献[4][16][25]では、「プロジェクトの成功を阻害する要因」となっている。また、文献[20]では、「目標にマイナスの影響を与える不確実な事象あるいは状態のこと」となっている。このようにリスクの定義が異なっている。

さらに、年代順に並べ変えて定義を見てみると、約 10 年前の文献には、マイナスの影響を与える要因をリスクと呼んでいることが分かる。現在では、リスクにはマイナスだけでなく、プラスのリスクというものも存在すると考えられている。

3.2 リスクマネジメントの体系

どの文献もリスクマネジメントの体系において、PMBOK の考え方を基にしていた。そのため、リスクマネジメントのプロセスとして、(1)リスクの特定、(2)リスク分析、(3)リスク対応策の策定、(4)リスクの監視・コントロール、の 4 つのプロセス(図 3)から成っていると述べられている文献が多くみられた。

最近のリスクマネジメントの考え方は、「マイナスのリスクの最小化」から「プラスとマイナス両面のリスクを考慮した、組織・プロジェクト経営としての最適化」の手法へと大きく変化している。[27]

リスクマネジメントのプロセス



図 3 リスク管理のプロセス
Process of Risk Management

3.3 状況分析

本研究での状況分析とは、2.2 で述べたように現状調査と現状分析、リスクの特定のことである。

リスクの特定の手法として、文献[3]~[8]の中で多く挙げられていたのは、(1)チェックリスト、(2)ブレインストーミング、(3) 識者へのインタビュー、(4)特性要因図だった。その他にも、定性的な手法は多く存在している。それぞれ利点と欠点が存在する。例えば、チェックリストは、リスクを特定する方法として非常に有効であるが、汎用性を考慮して作られているので、個々のプロジェクトに対応できないということである。[6] また、ブレインストーミング

は、短時間で抽出でき、数名で行うことで多くのリスクを列挙できるが、メンバーの能力や経験に依存してしまうのだ。[6] 代表的な手法の欠点しか説明していないが、他の手法にも欠点が存在する。そこで、文献[8]では、複数の手法を組み合わせることで、欠点を補い効果的なリスクの特定を可能にしている。

定量的手法として、文献[10]では、ナイーブベイズ識別器を用いている。過去のプロジェクトデータからプロジェクト失敗に影響の大きいメトリクスや対応するリフト値を求める。プロジェクトの失敗確率の近似値を計算し、リスクの特定が行えて、さらに他のプロセスでも適用できるとのことである。

3.4 要因分析

定性的な手法として、文献[12]では、海外の文献で挙げられている 60 の代表的なリスクを基にして、リスク要因の分類を行っている。そして、あるリスクに着目して有向グラフを用いて、原因と結果の関係を見える化し、要因分析をおこなっている。

3.5 効果分析

本研究での効果分析とは、対策の立案とリスク分析のことである。

対策の立案として、文献[15]では、ブレインストーミングと KJ 法を用いて、リスク対策のガイドを提案している。

リスク分析とは、各リスクの発生確率と影響度、およびその代替手段のリスクを評価し、リスクの大きさを算出して、リスクの優先順位を設定することである。[2] リスク指数という考え方があり、以下のような式で算出される。

$$\text{リスク指数} = \text{発生確率} \times \text{影響度}$$

この指数によって、リスク対応の優先順位を決める。この方法が一般に知られている。

リスク分析の定量的な分析は、重回帰分析[20]やリスク指数[19][21]を使用したものしか見当たらなかった。ソフトウェア開発プロジェクトにおいて、リスクの定量化は難しい部分である。理由としては、①特定されたリスクの発生確率が予測しづらい点、②リスクが具現化した場合、その影響が多岐にわたる点、③リスクを定量化することに労力をかける余裕がない点などがある。[25]

3.6 リスク対策

リスク対策には、回避、軽減、移転、受容の 4 つがある。[2][25]

①回避(avoidance)

原因を取り除くことである特定の脅威を回避することである。

②軽減(mitigation)

発生確率と影響のいずれかまたは両方を限界値まで減らすことである。

③移転(transference)

リスクの発生の結果をリスク対応の責任とともに第三者に移すことである。

④受容(acceptance)

リスクを軽減するための計画を立てないことである。受容には積極策と消極策がある。積極策はコンティジェンシー計画を立てリスクに備えることで、消極策は何もせず成り行きに任せることである。

リスク対策のマトリクスが図4である。[2]

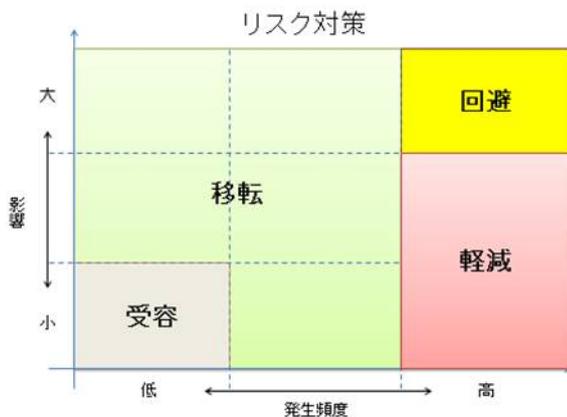


図4 リスク対策のマトリクス[出展:参考文献2]

Matrix for Risk Management

文献[22]では、(1)受注前のチェックプロセス、(2)プロジェクト開始後のチェックプロセス、(3)失敗プロジェクトのフィードバックの3つの対策に実施することで、失敗プロジェクトの発生率を一時的に減らしたが、すぐに増加傾向になった。原因を分析して、新たな対策を考え実施して課題と有効な部分が得られた。このようにPDCAサイクルを回している事例だった。

3.7 リスク評価

定量的リスク評価において、モンテカルロシミュレーションがよく知られた手法である。[22]

他の手法として、ベイジアンネットワークを用いてリスク評価を更新し、継続的なリスクマネジメントを行うというものがある。[23] この手法は、「プロジェクトは時間経過とともに状況が変化するという時間的要素」を考慮し、継続的にリスク評価を行えるという利点があるということだ。

4. 終わりに

4.1 動向の考察

リスクマネジメントに関する研究文献を調査して感じたことは、ITプロジェクトのこの分野についての文献が少ないと感じた。

文献を分類した表1より、状況分析のプロセスでは、定性的手法は10年以上前から現在まで研究されていることが確認できる。特に、リスク特定の手法として、数多くの手法が存在している(例えば、SWOT分析、システム分析、シナリオ分析、RBS等)。また、定量的手法は最近では研究され始めていることが言える。そして、6つのカテゴリの中で、研究文献の数が最も多かった。

次に、要因分析は、あまり研究されていないように考えられる。

効果分析は、定量的分析において多くの種類の手法というものは出てこなかった。

リスク対策は、特に参考文献の数が少なかった。対策の実施なので、企業はリスク対策を行っているのだろうが、その結果を外に知らせたくないという考えなのではないか。そのため、この部分の文献が少ないと考えられる。

リスク評価は、10年くらい前から定量的手法が開発されているが、あまり研究文献が多くない。

リスク対策のプロセスに、表1の分類を当てはめると、文献の数がPlanが18、Doが1、Checkが2となっている。このことから、計画段階のPlanに重点が置かれていて、Do、Checkの部分が軽くなっていることが言える。

リスクマネジメントを全体的に見ると、最近では、定性的手法に関しては、複数の手法を組み合わせることによって、各手法の欠点を補っていきこうという考え方になってきているように感じられる。定量的手法に関しては、最近の文献から予測モデルを構築するという考え方なのではないかと考えている。

4.2 今後の研究について

今後の研究について2つ考えている。まず、今後の研究の1つ目として、今回は国内の研究文献の調査だったので、海外の研究文献の調査を行い、比較してみたいと考えている。

(1)統計的予測モデルが存在する。精度の高い実用的なモデルの構築は困難であると言われている。その理由として、データのばらつきが大きい、欠損値が多く含まれるなどが挙げられる。[10]そして、(2)リスクマネジメントは、計画段階を重要視しているように感じられる。

以上の2点から、今後の研究の2つ目として、困難と言われている統計的予測モデルの構築を行いたいと考えている。

謝辞 本研究を進めるにあたり、研究文献の調査の仕方や論文作成の指導をいただいた、江崎先生に深く感謝します。

参考文献

[1]濱田佑希:P2Mのためのリスクマネジメント手法に関する基礎的研究, Journal of the International Association of P2M, Vol.7, No.2, pp.53-74, 2013

- [2]江崎和博：プロジェクトマネジメント，共立出版，2012
- [3]木野泰伸：ソフトウェア開発におけるリスクマネジメントの研究，プロジェクトマネジメント学会 2000 年度春季研究発表大会予稿集，pp.43-48，2000
- [4]中丸学：KT 法を用いたソフトウェア開発プロジェクトのリスク分析支援，情報処理学会研究報告，pp.7-12，2005
- [5]木野泰伸：プロジェクトリスクの表現に関する研究，情報処理学会研究報告，pp.25-30，2005
- [6]丸大晴：ソフトウェア開発プロジェクトにおけるリスク関係分析に関する研究，プロジェクトマネジメント学会 2006 年度春季研究発表大会予稿集，pp.132-136，2006
- [7]佐藤洋行：プロジェクト成功のための早期問題検出手段と試行と有効性の評価，Journal of the Society of Project Management，Vol.12，No.4，pp.9-13，2010
- [8]村山正宗：効果的なリスク特定手法とその実践例，Journal of the Society of Project Management，Vol.13，No.4，pp.8-13，2011
- [9]秋葉友樹：プロジェクト見積段階におけるリスク識別手法，プロジェクトマネジメント学会 2009 年度春季研究発表大会予稿集，pp.309-312，2009
- [10]森俊樹：プロジェクト失敗リスク予測モデルの構築，Journal of the Society of Project Management，Vol.15，No.4，pp.3-8，2013
- [11]森俊樹：プロジェクト失敗リスク予測モデル，東芝レビュー，Vol.69，No.1，pp.47-50，2014
- [12]古山恒夫：ソフトウェアプロジェクトにおけるリスクの因果関係の分析，情報処理学会研究報告.ソフトウェア工学研究会報告，pp.47-54，2001
- [13]木野泰伸：計画や設計時に組み込むリスクに関する研究，情報処理学会研究報告，pp.17-20，2007
- [14]古山恒夫：ソフトウェアプロジェクトにおけるリスク要因の推定の一方法，情報処理学会研究報告.ソフトウェア工学研究会報告，pp.25-32，2000
- [15]田島理史：ソフトウェア開発プロジェクトにおける実践の初期リスク管理手法の提案，プロジェクトマネジメント学会誌，Vol.4，No.5，pp.12-18，2000
- [16]田島理史：プロジェクトのリスク把握と対策立案に対する取り組み，プロジェクトマネジメント学会 2000 年度秋季研究発表大会予稿集，pp.121-128，2000
- [17]東弘之：製品品質に及ぼす影響を考慮したソフトウェアテストプロジェクトリスクのマネジメント手法，プロジェクトマネジメント学会 2008 年度春季研究発表大会予稿集，pp.378-383，2008
- [18]池村和行：定量的なリスク管理についての考察，プロジェクトマネジメント学会 2004 年度春季研究発表大会予稿集，pp.154-157，2004
- [19]福島利彦：プロジェクトリスクを軽減するリスク・マネジメントと定量化分析，Journal of the Society of Project Management，Vol.8，No.4，pp.31-36，2006
- [20]長島武生：ソフトウェア開発プロジェクトのリスクマネジメント，電子情報通信学会技術研究報告，pp.7-12，2006
- [21]和泉央夫：失敗プロジェクト発生抑止のためのリスク管理の取り組み，Journal of the Society of Project Management，Vol.14，No.4，pp.9-14，2012
- [22]澤田美樹子：プロジェクトマネジメントにおける定量的リスク評価，プロジェクトマネジメント学会 2005 年度秋季研究発表大会予稿集，pp.119-122，2005
- [23]劉功義：プロジェクトにおけるリスク評価の更新手法の提案，Journal of the Society of Project Management，Vol.9，No.2，pp.27-33，2007
- [24]岩間博：ソフトウェア開発プロジェクトにおけるリスク分析技術の一考察，情報処理学会第 39 回全国大会，pp.1425-1426，1989
- [25]木野泰伸：プロジェクトにおけるリスクマネジメントシステムの構造と課題，プロジェクトマネジメント学会誌，Vol.2，No.2，pp.33-38，2000
- [26]村上邦彦：動的に変化するプロジェクト・リスク・ポリシーとリスク間の因果関係を考慮したリスク・マネジメントプロセスの提案，プロジェクトマネジメント学会 2008 年度春季研究発表大会予稿集，pp.266-270，2008
- [27]岩切博：定量的プロジェクトリスクマネジメント・ガイドの研究，経営情報学会 2013 年春季全国研究発表大会，pp.181-184，2013