

高品質ソフトウェア開発のためのリスク管理とその定量的評価

2006.5.11

福島 利彦

連絡先
(株)日新システムズ:fukushima@co-nss.co.jp

目次

1. はじめに
2. リスク管理活動
3. プロジェクト効果の分析
4. おわりに

1. はじめに

ソフトウェアプロジェクトは、

- ・ 要求定義が不明確なまま開発を進めるリスク
- ・ 精度の高いスケジュールを立てられないリスク

が内在する。これらのリスクが課題として残っていると、

- ・ テスト観点の低さ、
- ・ テスト期間の圧迫

等に繋がり、その結果、低品質ソフトウェアとなる。

- 本発表は、プロジェクトの失敗を防止し、高品質ソフトウェアを開発するための、リスク管理を行う方法を示す。
- さらに、重回帰分析を用いて、実際のプロジェクトのデータを定量的に分析することにより、プロジェクト結果に影響を及ぼすマネジメント要因を明確にする方法を提案する。

2.2 リスク管理の方法

リスク管理の目的は、QCD(品質, コスト, 納期)に関するプロジェクトリスクの軽減である。



- ① リスク計算書をチェックシートとして用い、リスクを識別する。
- ② リスク計算書によりリスク度を求め、定量化する。
- ③ リスク評価に基づいて、リスク項目ごとの軽減策を計画する。
- ④ 開発中は、既存リスクの監視と、新たなリスクの識別を継続

2.3 リスクの識別と定量化

リスク計算書でプロジェクトのリスク度を計算

- ・ $リスク度 = \sum_i (識別したリスク項目 \times 項目毎配点)_i$ (最大100点)

リスク管理活動レベルの設定

- ・ リスク発生時の重大度を想定し、危険・追跡要・安全の3レベルに評価する。
- ・ この評価が、リスク管理活動が取り組むプロジェクトの優先順位となる。

2. リスク管理活動 2.1 プロジェクトのリスク

プロジェクトリスクとは、プロジェクトにとって望ましくない結果を生む可能性を持つものすべて

経験例

■ スケジュールのリスク

- ・ 工数根拠の弱いスケジュール
- ・ 非現実的なスケジュール

■ 要求定義のリスク

- ・ 新規開発、新技術
- ・ 品質仕様、成果物定義が曖昧
- ・ 受注範囲が不明確
- ・ 運用業務の考察不足

■ 人的要因のリスク

- ・ マネジメントスキル不足
- ・ 要求技術を備えた人材の不足
- ・ コミュニケーション不足

■ テスト工程のリスク

- ・ テスト期間が短い
- ・ テスト項目が曖昧
- ・ テスト項目の網羅性が低い
- ・ テスト環境の整備不足

障害の多発!



2.3.1 リスク計算書

| 項目事項 | 記点 |
|---------------|------------|
| (1) 開発規模 | 3 |
| (2) 業務要件 | 4 |
| (3) 性能要件 | 4 |
| (4) 拡張性 | 2 |
| 開発体制特性 | 30 |
| (1) 技術基盤 | 4 |
| (2) 開発体制 | 2 |
| (3) スケジュール | 2 |
| (4) 資源 | 2 |
| (5) 外部委託 | 4 |
| 顧客特性 | 12 |
| (1) 見積り | 4 |
| (2) 受入検証 | 4 |
| リスク度 | 100 |

2.4 リスク軽減策の導出

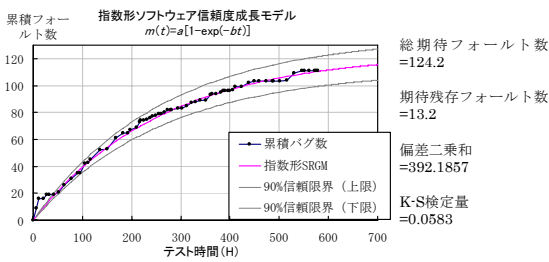
リスク軽減策は、標準ソフトウェアプロセスに基づいて、リスクに対応するプロセスの強化を計画する。

(標準ソフトウェアプロセスは、CMMIに準拠して契約プロセス・開発プロセス・マネジメントプロセス・品質保証プロセスを定義(例)要求が曖昧なリスクの場合)

- ・ 要求仕様書のレビューを計画する。
- ・ 要求仕様の顧客との早期合意を計画する。

2.4.1 ソフトウェア信頼度成長モデルの適用事例

ソフトウェア信頼度成長モデルは、検出フォールト数の成長から安定への推移により、品質を評価する



2.5 リスクの追跡と監視

リスクの監視

開発中は、既存リスクの監視と、新たなリスクの抽出のため

QCDの評価
リスク度を再評価する。
リスク軽減策が有効であるか？QCDを評価する。

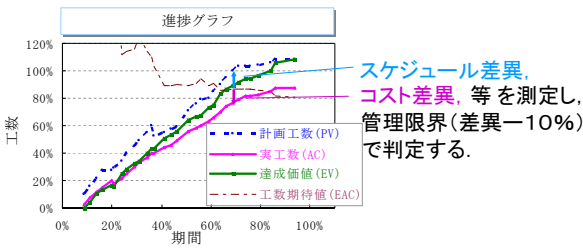
Qの判定基準：レビュー計画のとおりか？

Cの判定基準：EVMによるコスト差異が10%以内か？
リスクの発生

Dの判定基準：取組によるリスク発生率の差異が10%以内か？

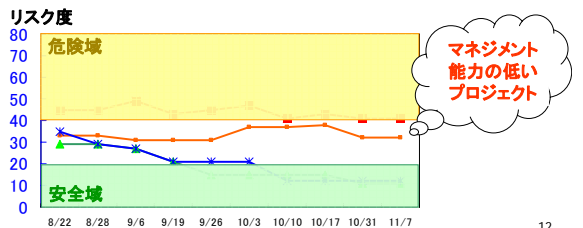
2.5.1 EVM (Earned Value Management) の事例

EVMは、コストとスケジュールを関連づけて、プロジェクトの完成度を表す指標を提供する。



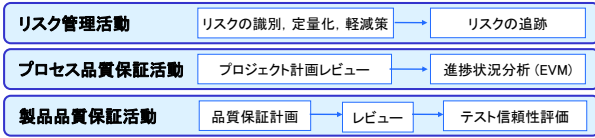
2.6 リスク管理で経験した課題

- (1) 新規性の高いプロジェクトのリスク評価
初物はハイリスクの決めつけたリスク管理の実施
- (2) 工数見積り精度が低いプロジェクトのリスク評価
契約レビューの実施
- (3) PMのマネジメント能力が低いと、リスク度は下がらない



3. プロジェクト効果の分析

品質管理部門の活動



品質管理部門の活動とプロジェクトのQC結果の関係を導き出すために重回帰分析を適用し、予測モデル式を導出する。



3.1 予測モデル式の導出

重回帰式

$$\begin{aligned} \text{製品品質} &= F(\text{リスク管理, 進捗管理, 品質保証}) \\ \text{開発コスト} &= G(\text{リスク管理, 進捗管理, 品質保証}) \end{aligned}$$

目的変量

- 製品品質(Y1): 顧客納入後のフォールト数
- 開発コスト(Y2): コスト予実差

説明変量

- リスク管理: 開始時リスク度(X1)と、リスク度軽減速度(X2)
(リスク度軽減速度=リスク度が30点以下に軽減できるまでの期間/開発予定期間)
- 進捗管理: 規模当りのEVM分析回数(X3)
- 品質保証: 規模当りのレビュー回数(X4)と、レビュー合格率(X5)

3.1.1 分析データ

実際の10のソフトウェアプロジェクトから得られたデータ

| プロジェクトNo. | 説明変量 | | | | | 目的変量 | |
|-----------|--------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|------------------|----------------------|
| | リスク管理活動 | | プロジェクト管理活動 | 製品品質保証活動 | | ソフトウェア製品品質 | ソフトウェア開発コスト |
| | 開始時リスク度 X1 (0~100) | リスク度軽減速度 X2 (0~1.00) | 規模当りEVM回数 X3 (回/規模) | 規模当りレビュー回数 X4 (回/規模) | レビュー合格率 X5 (0~1.00) | 納入後フォールト数 Y1 (件) | コスト予実差 Y2 (差無し=1.00) |
| 1 | 73 | 1.00 | 0.21 | 0.05 | 0.50 | 12 | 1.13 |
| 2 | 47 | 0.33 | 0.78 | 0.10 | 0.50 | 0 | 0.92 |
| 3 | 38 | 0.87 | 1.18 | 0.14 | 0.50 | 13 | 1.12 |
| 4 | 35 | 0.95 | 0.74 | 0.12 | 1.00 | 3 | 1.04 |
| 5 | 34 | 0.51 | 2.70 | 0.22 | 0.50 | 0 | 0.93 |
| 6 | 32 | 1.00 | 1.70 | 1.71 | 0.67 | 1 | 1.19 |
| 7 | 32 | 0.28 | 0.79 | 0.07 | 0.00 | 0 | 0.92 |
| 8 | 24 | 0.00 | 0.99 | 0.62 | 0.74 | 0 | 1.03 |
| 9 | 23 | 0.00 | 1.84 | 0.31 | 0.50 | 0 | 0.82 |
| 10 | 13 | 0.00 | 2.42 | 0.54 | 1.00 | 0 | 1.00 |

3.2 相関分析

| | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | Y1 | Y2 |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|--------|----|
| X1 | 1 | | | | | | |
| X2 | 0.6328 | 1 | | | | | |
| X3 | -0.6563 | -0.3538 | 1 | | | | |
| X4 | -0.3376 | 0.1248 | 0.3321 | 1 | | | |
| X5 | -0.3018 | 0.0495 | 0.2377 | 0.2903 | 1 | | |
| Y1 | 0.6507 | 0.6432 | -0.4551 | -0.2891 | -0.0722 | 1 | |
| Y2 | 0.3517 | 0.7377 | -0.2746 | 0.4750 | 0.3019 | 0.5889 | 1 |

■ Y1 および Y2 は、X1, X2 と正の相関がある。

■ X1 は、X2 および X3 との相関が強い。

■ Y1 は X5 との相関は見られない。

3.3 重回帰分析(製品品質)

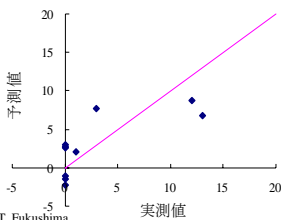
ソフトウェア製品品質の予測式

$$Y1 = 7.69X2 - 0.76X3 - 3.37X4 + 1.42$$

$$\text{標準化 } Y1 = 0.64X2 - 0.12X3 - 0.33X4$$

早期リスク軽減 X2 小 → Y1 小

レビュー回数 X4 大 → Y1 小



予測式の精度はあまり高くないが、実際に不具合数が多いプロジェクトは、多いと予測できている。
(決定係数: 0.562)

3.3.1 重回帰分析(開発コスト)

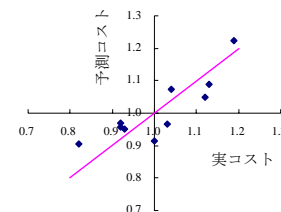
ソフトウェア開発コストの予測式

$$Y2 = 0.16X2 - 0.03X3 + 0.11X4 + 0.93$$

$$\text{標準化 } Y2 = 0.60X2 - 0.22X3 + 0.47X4$$

早期リスク軽減 X2 小 → Y2 小

レビュー回数 X4 大 → Y2 大



開発コストは高い精度で予測できている。
(決定係数: 0.728)

3.4 マネジメント要因の有効性評価

リスク管理の評価

我々のプロジェクトで、リスク管理(X2)が有効なマネジメントであった。

理由: PMのマネジメント技術を直接支援する活動であるためと考える。

品質保証の評価

品質保証担当者のレビュー評価(X5)は、有効でなかった。

改善策: レビュー評価もリスクとして捉え、リスク管理で支援を行う。

テスト工程に対するリスク軽減

テスト工程を計画通り実施するために、早期にリスクを軽減(X2)し、レビューを計画どおり行う(X4)マネジメントが重要。

4. おわりに

定量的評価の結果

リスク管理によるPMへの支援活動が、プロジェクトが成功するために有効であった。

定量的評価法は、導入し定着させたマネジメント技術の有効性確認と改善すべき課題を抽出することの有効であるとする。

今後の課題

定量的評価法により、データに基づいた改善のPDCAサイクルを確立し、マネジメント技術を持続的に向上させていく。