

組織的要因がソフトウェア 品質に与える影響

野中 誠

西 康晴

背景

- 日本のソフトウェア品質の達成水準が諸外国に比べ高い
- 組込みソフトウェアの大規模化などによって高い品質が求められる
- CMM/CMMIレベル5の組織ではプロジェクト監査基準を設けているが失敗プロジェクトは存在
- 高品質ソフトウェア実現のために必要な行動をメンバーが確実に実施し、その行動を是とする価値基準をメンバーが共有することが重要

従来研究

- 品質はプログラム規模によって影響を受ける
→大規模になれば出荷後の欠陥数が増える
- 組織的要因とソフトウェア品質の関係に注目した研究は十分でない
→プロセス成熟度が低い組織では実施方法の差異が品質に大きく影響し組織的要因に対する研究上の関心が低かった

目的

1. 高いプロセス成熟度に到達したソフトウェア組織では、品質保証に関する定量的な指標だけでは品質的失敗プロジェクトを十分に検出できないことを示す
2. 価値基準の共有度合いによって、プロジェクトの品質的成否の傾向に差があることを示す
3. 品質的成否に影響を与える価値基準を抽出する

仮説

1. 累積欠陥摘出率が速く収束するプロジェクトは、品質的に成功する
2. 価値基準の共有レベルの高さは、品質的成功にも貢献する
3. 共有された価値基準は、スキルや経験も品質的成功に大きく影響する

分析条件・手順1

- プロセス成熟度の高い組織であること
- 製品を出荷できた
- 開発プロセス中にプロジェクト監査基準を概ね満たしていた
- プロジェクトの終盤近くまでは品質的成否の区別がつかなかった

分析条件・手順2

- プロジェクトの件数は5社16件
- また価値基準に関しては共有された価値基準としてアンケート質問項目を設定(5段階評価)
- また、比較材料として一般的に品質的成否に影響する要因と考えられているスキル・経験の項目もアンケート項目に加える
- 最後に得られた結果から日本的品質管理の特徴である「全員参加」「自立」「ねばちっこさ」と関連があるのかを調べる

仮説

1. 累積欠陥摘出率が速く収束するプロジェクトは、品質的に成功する
2. 価値基準の共有レベルの高さは、品質的成功にも貢献する
3. 共有された価値基準は、スキルや経験も品質的成功に大きく影響する

データの概要

表 1 開発対象および規模別の品質的成否プロジェクト件数

規模 (KLOC)	品質的成功	品質的失敗	合計
10 to 50	1	1	2
50 to 100	2	1	3
100 over	7	4	11
合計	10	6	16

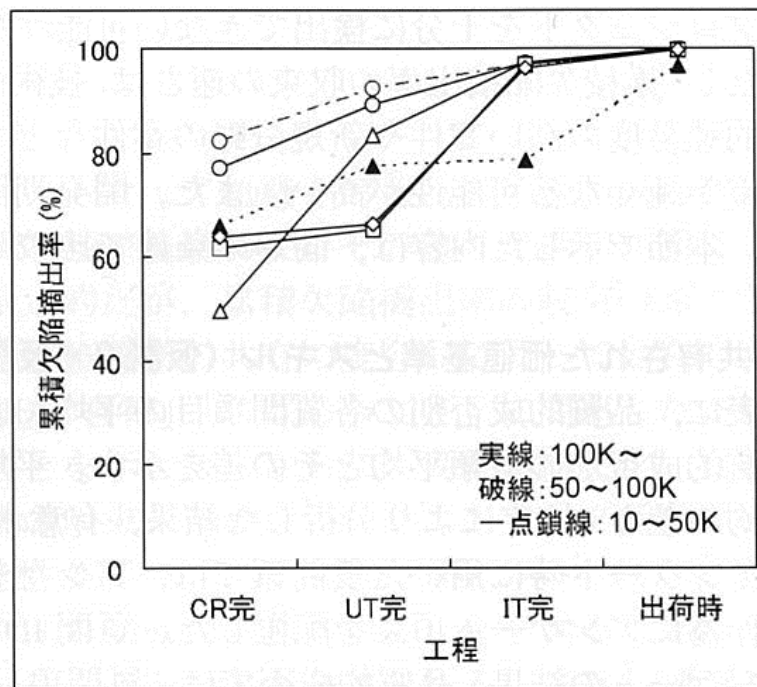
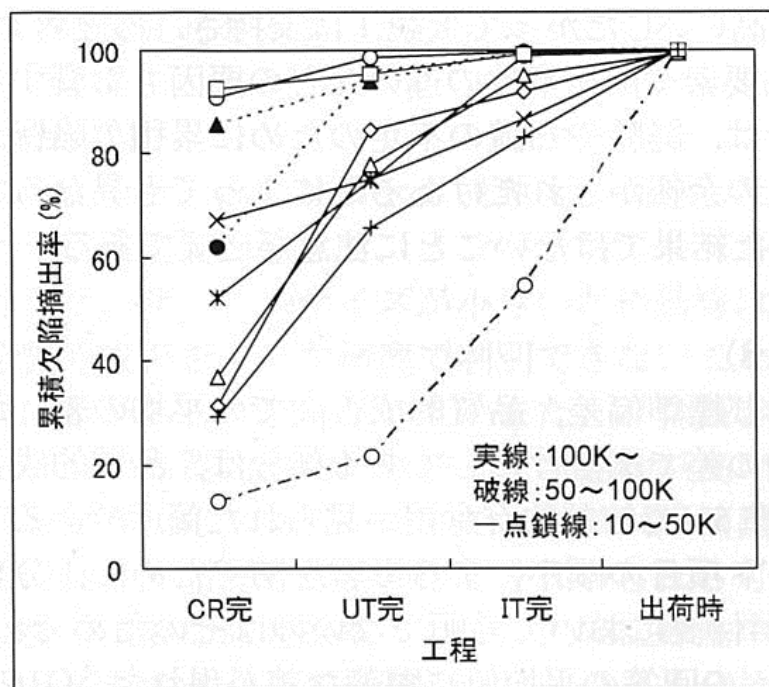


図 2 累積欠陥摘出率の工程別推移 (左: 品質的成功, 右: 品質的失敗)

結果：仮説1

表 2 品質的成否別の工程別累積欠陥摘出率（品質的成功の規模最小プロジェクトを除く。単位：％）

統計量	品質的成功 (9 件)				品質的失敗 (6 件)			
	CR 完	UT 完	IT 完	出荷時	CR 完	UT 完	IT 完	出荷時
平均値	60.996	84.763	94.878	99.854	66.770	78.981	93.768	99.282
中央値	62.136	84.500	99.000	99.947	64.906	80.360	96.810	99.810
最大値	92.761	98.769	99.967	100.000	82.302	92.293	97.372	99.969
最小値	29.399	65.827	83.333	99.300	49.485	65.283	78.333	96.667

UT以降では品質的成功のほうが大きいが統計的な有意差は見られない

しかし、品質的成否の両方を得られた3社についてみると2社は品質的成功プロジェクトのほうが品質失敗プロジェクトに比べ収束が速かった。

サンプルサイズが3～4件であるため明確な結論づけはできないが累積欠陥摘出率の収束の速さだけでは個別プロジェクトの成否を十分な精度で判別できるとはいいい難い

しかし、仮説1は支持されると考える

仮説

1. 累積欠陥摘出率が速く収束するプロジェクトは、品質的に成功する
2. 価値基準の共有レベルの高さは、品質的成功にも貢献する
3. 共有された価値基準は、スキルや経験も品質的成功に大きく影響する

結果：仮説2、3

付表：共有された価値基準の質問項目と、品質的成否別の集計結果

分類	質問ID	質問内容	品質的成功		品質的失敗		平均 の差	分類平均		平均 の差
			mean	s.d.	mean	s.d.		成功	失敗	
柔軟性・創意工夫	O06	このプロジェクトのメンバーは、仕事において小さなことでも何か工夫を凝らしていた。	3.6	0.52	2.8	0.41	0.77	3.58	2.65	0.93
	O10	このプロジェクトのメンバーは、指示されたことか自分で決めたことかに関わらず、やるべきことをすぐに実行していた。	3.7	0.67	2.2	1.17	1.53			
	O11	このプロジェクトのメンバーは、新しい開発技法を柔軟に取り入れようとしていた。	3.5	0.85	3.0	0.89	0.50			
	O12	このプロジェクトのメンバーは、新しいマネジメントスタイルを柔軟に取り入れようとしていた。	3.3	0.82	2.3	0.52	0.97			
	O14	このプロジェクトのメンバーは、既存のやり方や他人の考え方にとらわれず、その場に最適なことを考えようとしていた。	3.7	0.95	2.7	0.82	1.03			
	O20	このプロジェクトのメンバーは、あいまいな指示や事項であっても、その意味するところを自分で考えて適切に行動していた。	3.6	1.26	2.7	0.82	0.93			
	O30	このプロジェクトのメンバーは、自分で臨機応変に行動しようとしていた。	3.5	0.53	2.7	0.52	0.83			
	O36	このプロジェクトのメンバーは、論理的、客観的に考えたり、可能性や原因を色々と広く考える努力をしていた。	3.7	0.67	2.8	0.75	0.87			
目的・情報共有	O15	このプロジェクトのメンバーは、プロジェクト内での出来事や問題を全員が共有していた。	4.2	0.92	2.3	1.03	1.87	3.60	2.79	0.81
	O21	このプロジェクトのメンバーは、常に目的・目標を意識し、これを見失わず、突き進んでいこうとしていた。	3.3	0.87	3.3	0.82	0.00			
	O34	このプロジェクトのメンバーは、プロジェクトの意義や方向性を共有できていた。	3.9	0.74	3.3	1.03	0.57			
	O39	このプロジェクトのメンバーは、何か指示されたときに、字面では表しきれない裏の意図まで読み取れていた。	3.3	0.95	2.2	0.75	1.13			
こだわり	O27	このプロジェクトのメンバーは、やっつけ仕事をせず、簡単には妥協しようとしなかった。	3.5	0.53	2.8	0.41	0.67	3.70	2.83	0.87
	O42	このプロジェクトのメンバーは、課題に直面した際に、その根本原因を追究した上で解決策を考え出そうとしていた。	3.9	0.57	2.8	1.17	1.07			

技術指向	O19	このプロジェクトのメンバーは、ソフトウェア製品の「美しさ」に価値を見出し、洗練されたアーキテクチャ設計などを追究しようと努力していた。	3.1	1.10	2.3	0.82	0.77	3.13	2.92	0.21
	O22	このプロジェクトのメンバーは、革新的技術を創り出すことを好んでいた。	2.9	0.99	3.2	0.75	-0.27			
	O33	このプロジェクトのメンバーは、多少のリスクがあっても積極的に挑戦することに価値を見出していた。	3.2	0.92	2.8	0.75	0.37			
	O37	このプロジェクトのメンバーは、先鋭的な製品やサービスを提供することに価値を見出していた。	3.3	0.67	3.3	0.82	-0.03			
誇り	O38	このプロジェクトのメンバーは、技術者としての「誇り」を大切にしていた。	3.9	0.57	3.5	0.84	0.40	3.80	3.25	0.55
	O23	このプロジェクトのメンバーは、顧客に心から喜んでもらえるような品質の高いソフトウェアを開発することを重視していた。	3.7	0.95	3.0	1.10	0.70			
決定重視	O17	このプロジェクトのメンバーは、「これをやる」とプロジェクトが決定したことを途中で投げ出さず、粘り強く、徹底的にやり抜こうとしていた。	4.0	0.82	3.3	0.82	0.67	4.10	3.17	0.93
	O28	このプロジェクトのメンバーは、リーダーが決定したことは遵守しようとしていた。	4.0	0.67	3.3	0.82	0.67			
	O43	このプロジェクトのメンバーは、社内の開発プロセス基準などの公的ルールを守ることを重視していた。	4.3	0.67	2.8	0.98	1.47			
スキル・経験	O01	このプロジェクトのメンバーは、開発技術に関して高いスキルを持っていた。	3.8	1.03	3.5	1.52	0.30	3.78	3.21	0.57
	O02	このプロジェクトのメンバーは、プロジェクトマネジメントに関して高いスキルを持っていた。	3.5	1.43	2.7	0.82	0.83			
	O03	このプロジェクトのメンバーは、品質管理や品質保証に関して高いスキルを持っていた。	3.6	1.35	2.7	0.82	0.93			
	O04	このプロジェクトのメンバーは、開発対象となっていたドメインの経験が豊富だった。	4.2	0.92	4.0	1.10	0.20			

柔軟性・創意工夫、決定重視、こだわり、目的・情報の共有が特に大きな差を示した

対してスキル・経験は際立った差は見られなかった
したがって仮説2、仮説3は支持される

日本的品質管理の特徴との関連

- 全員参加

- ✓ O15やO10、O14から問題点の共有度が高く自分で考えて行動することがわかる
- ✓ O24やO32から信頼しチームワークがあることがわかる

- 自立

- ✓ O10,O14,O20,O30からわかる

- ねばちっこさ

- ✓ O27,O36,O39,O40,O42からわかる

まとめ

- 累積欠陥摘出率の収束の速さだけでは品質的成否を十分な精度で判別できない
- 価値基準の共有の度合いによって品質的成否の傾向に差がある
- 全員参加や自立、ねばちっこさに関連した価値基準の共有が品質的成功に結び付く可能性が高い

所感

- この論文はカタカナが多く意味がわからないものがあった
- サンプルが少ないので得た結果で明確な結論が
だせないため結論を出すための過程が長く途中で
よくわからなくなった

以下のスライドはプレゼン外

職務満足	013	このプロジェクトのメンバーは、意欲的に仕事ができる環境づくりに努力していた。	3.6	1.07	2.7	0.52	0.93	3.57	2.78	0.79
	025	このプロジェクトのメンバーは、仕事が好きだった。	3.6	0.70	2.8	1.17	0.77			
	035	このプロジェクトのメンバーは、プロジェクトを通じて自分を成長させたいと考えていた。	3.5	0.85	2.8	0.75	0.67			
人間関係	008	このプロジェクトのメンバーは、インフォーマル・コミュニケーションが多かった。	3.6	0.97	3.2	0.98	0.43	3.51	2.76	0.75
	009	このプロジェクトのメンバーは、ざっくばらんな雰囲気をつくることを重視していた。	3.5	0.97	2.7	0.52	0.83			
	018	このプロジェクトでは、ものごとの合意が得やすかった。	3.6	0.84	3.0	0.89	0.60			
	024	このプロジェクトのメンバーは、互いを信頼していた。	3.9	0.32	2.7	1.21	1.23			
	026	このプロジェクトのメンバーは、互いのプライベートな面までよく理解していた。	3.1	0.57	2.5	0.55	0.60			
	029	このプロジェクトには、頑張ったりよい結果を出したりすると、他人から誉められる風土があった。	3.1	0.74	2.7	0.52	0.43			
	032	このプロジェクトのメンバーは、チームワークが良かった。	3.8	1.03	2.7	1.03	1.13			

CMM

- ソフトウェアの開発能力を客観的に示す品質管理基準
- レベルは5段階
- テーマや注意点などが書かれているだけなので、どのように運用するかはその組織で考えるなどしなければならない

- レベル1
 - プロジェクトをどのように進めるのかは事前に決まってい
- レベル2
 - 見積もりに基づいた計画が作られ、進捗も計画に照らして確認される
- レベル3
 - プロジェクトは組織の標準プロセスに基づいて活動する
 - 将来のプロジェクトが成果物などを利用できるような仕組みが機能している
- レベル4
 - 品質やパフォーマンスを数値で把握
 - 過去のデータからどのくらいの規模でどのくらいのバグが出るかを予測できる
- レベル5
 - データに基づいたプロセス改善活動が日常的に行われる