
第三者検証による SI プロジェクト高品質実現へのアプローチ

(株) 富士通北陸システムズ

■ 執筆者 Profile ■



白山 新一

1989年 (株) 富士通北陸システムズ入社
品質検証業務担当
2001年 品質検証部 プロジェクト課長
2004年 現在 品質検証部長

■ 論文要旨 ■

SI ビジネスを取り巻く環境は厳しさを増す一方であり、ある意味では危機的な局面になりつつある。大きな環境の変化として、技術面、市場面、顧客面の三つが挙げられる。

各種業界紙などでも「システム開発プロジェクトの成功率」について、成功率が 30%以下との調査結果が掲載されたこともあり、富士通グループでも見過ごすことの出来ない問題であると認識している。

さて、SI プロジェクトにおいて、富士通グループが長年に渡って築き上げてきた開発プロセスである SDEM に目を移すと、品質を第三者が検証するプロセスが定義されていない問題点があり、その解決策として当社が実施した第三者検証による SI プロジェクトにおける高品質（プロセス品質／プロダクト品質）実現へのアプローチについて述べる。

そして、現状の課題認識、その解決策として第三者検証工程の追加、更にその評価結果が SI ビジネス成功への一助になることを念願する。

■ 論文目次 ■

1. はじめに	《 3》
2. 現状の課題	《 3》
3. 課題の解決策	《 4》
3. 1 第三者検証工程の追加	
3. 2 工程検査	
3. 3 SIシステム検査	
4. 解決策の評価	《 8》
4. 1 工程検査	
4. 2 SIシステム検査	
4. 3 品質特性に対応する品質メトリクス	
4. 4 検証コスト	
5. 今後の展開	《 10》
6. おわりに	《 11》
参考文献	《 11》

■ 図表一覧 ■

図1 SDEM工程と第三者検証の関係.....	《 4》
図2 品質検証コア技術によるSIシステムの第三者検証方法.....	《 6》
図3 検証対象を幅広く、奥深く検証する方法.....	《 7》
図4 信頼度成長曲線による残存バク推定.....	《 8》
図5 品質特性に対応する品質メトリクスにもとづく品質評価.....	《 9》
図6 品質水準と品質コストの関係.....	《 10》
図7 第三者検証領域の拡大.....	《 11》

1. はじめに

SI ビジネスを取り巻く環境は厳しさを増す一方であり、ある意味では危機的な局面になりつつある。その理由として、以下の大きな環境の変化が三つ挙げられる。

- ①【技術面】オープン化の流れが著しく加速し、かつ技術の進展が目まぐるしい
- ②【市場面】短納期・低コスト・高品質、また高信頼性・高性能・高セキュリティなど、要求の高度化
- ③【顧客面】ステークホルダーの力関係が変化し、情報システム部門より利用者部門の立場が強くなったことで仕様決定プロセスが複雑化

その結果、「要件変更・仕様変更が常に発生するリスク」が非常に大きくなった。

各種業界紙などでも、「システム開発プロジェクトの成功率」についての記事は多く、中には成功率が 30%以下との調査結果が掲載されたこともあり、富士通グループでも見過ごすことの出来ない問題であると認識する。これらの記事には、成功率の低い理由として「当初の計画」と「ものづくり技術」に問題ありとあったが、冒頭で述べた環境の変化を踏まえると、今日の SI プロジェクトにおいて、開発部門のプロジェクト管理者がすべてを受け止めて、その自助努力のみで開発プロセスの質を高め、最終プロダクト（SI システム）の品質確保を遂行するというやり方には、そもそも限界があるのではないかと考える。

さて、SI プロジェクトにおいて、富士通グループが長年に渡って築き上げてきた開発プロセスである SDEM に目を移すと、品質を第三者が検証するプロセスが定義されていない。そのため、第一者＝当事者（PM、SE、設計者、開発者など）に全工程の品質良否の判断が委ねられており、品質を正當に検証・評価する開発プロセスとしては不十分であると感じた。

本論文では、その解決策として、当社が実施した SI プロジェクトにおける高品質実現に向けた第三者検証アプローチについて述べる。

2. 現状の課題

開発標準 SDEM には第三者が品質検証を実施する工程がないため、以下を正當に検証・評価する仕組みが不十分である。

(1) 開発標準が確実に実施されているか

- ① 各工程でのアウトプットは必要かつ十分に作成されているか
- ② 各工程でのアウトプットは品質に関する指標値を守っているか
- ③ 各工程間でのインプットとアウトプットは整合性を保っているか
- ④ 各工程での作業が十分にマネジメントされ、実施されているか
- ⑤ 各工程でのアウトプットの内容は正しく作成されているか

(2) 組み上がった SI システムは高品質が実現できているか

- ① 顧客と合意した要件や仕様を十分に満たしているか
- ② プログラムとマニュアルに整合性があるか
- ③ 一般的な品質基準「IS09126 の品質特性」を十分に満たしているか

但し、専門性の高い業種・業務スキルが盛り込まれて一体化された SI システムの品質状況を第三者が検証し、評価することは極めて困難である。

3. 課題の解決策

3.1 第三者検証工程の追加

まず、第三者が品質検証を実施する工程がないため、開発標準 SDEM に第三者が品質検証を実施する工程を並列に追加した。そして、その工程で何を行うかを明確にした。

「SDEM 工程と第三者検証の関係」(図1)に示すように、第三者は上流工程から各工程の監視と完了のチェックを実施し、下流工程では開発とは異なる検証観点で品質検証し、品質評価を実施することとした。

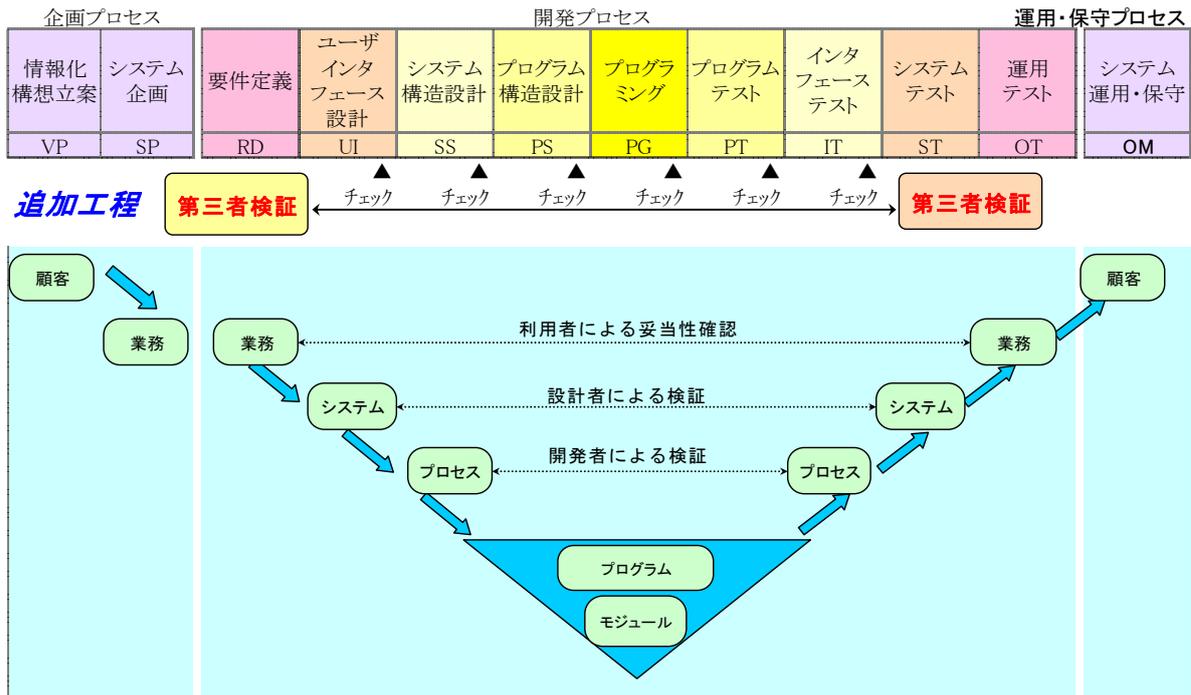


図1 SDEM工程と第三者検証の関係

3.2 工程検査

『課題(1) 開発標準が確実に実施されているか』の解決策として、第三者検証による品質の可視化のための実践的な活動内容を以下に述べる。(参考文献[1])

上流工程における中間生産物(設計ドキュメント)に対しては、インスペクション手法を応用した検査を実施するもので、検査に先立ってチェック観点を検討、抽出した工程検査票を作成する。

マトリクスを設定した工程検査票に基づき、上流工程生産物をチェックし、合否判定する。

(1) 検査票に記述するチェック観点としては以下の3種類がある。

- ① 共通項目: ドキュメント体裁、体系、記述、表現方法など仕様書として備えていなければならない特質をチェック
- ② 一般項目: 当該工程ドキュメントとしてあるべき仕様、内容全般について、また品質特性(例えばセキュリティや性能)について考慮されているかなどをチェック

③個別項目：当該工程の個別種類のドキュメントに対して、必要な内容が詳細仕様書に正しく記述されているかをチェック

(2) 上記①から③に対して以下の3点を評価する。

(i) 遵守度：標準規約の遵守度で100%が前提である。

(ii) 満足度：チェック観点の内容の正しさを評価する。

(iii) 充実度：内容の正しさ以外に理解性、表現の良し悪し（出来映え）を評価する。

(3) 判定と評価は、以下のとおりである。

(i) 判定基準：チェック項目ごとに0～5点の点数をつけ、検査対象項目満点点数との比率を算出する。

(ii) 品質評価：満足度、充実度の合否判定ラインは80%と設定する。

また、各工程での作業そのものが十分にマネジメントされ実施されているかをチェックする目的で、チェック項目を設定したプロセス点検票に基づき上流工程の作業結果数値をチェックする。

(1) 進捗資料の確認による進捗管理の十分性

(i) スケジュールの予実管理の妥当性（問題に対する対策の妥当性）

(ii) 工程実施手番の遵守

(ii) 開発量の予実管理の妥当性（問題に対する対策の妥当性）

(2) 開発データ資料による品質管理の十分性

(i) ドキュメント枚数の十分性

(ii) 設計レビュー・コーディングレビューの十分性（品質データの予実分析）

(iii) 設計レビュー・コーディングレビューのバグ分析と対策の妥当性

(iv) テストの十分性（品質データの予実分析）

(v) テストのバグ分析と対策の妥当性

上記の工程検査票とプロセス点検票を用いた工程検査により、『課題(1) 開発標準が確実に実行されているか』のうち、下記の4点はかなり高い精度で品質状況が把握できる。

「① 各工程でのアウトプットは必要かつ十分に作成されているか」

「② 各工程でのアウトプットは品質に関する指標値を守っているか」

「③ 各工程間でのインプットとアウトプットは整合性を保っているか」

「④ 各工程での作業が十分にマネジメントされ、実施されているか」

つまり、各工程での生産物の種類と数量、またドキュメント間の整合性についても問題がないかを確認し、更に、レビューやテストといった工程作業の十分性を確認し、それぞれの判定基準に基づいて一定の品質評価が可能となる。

具体例を挙げると、品質副特性の一つであるセキュリティへの対応状況を明確にするドキュメントの存在と、その後工程でのセキュアなプログラムの開発方法といったことについても事前にチェックできるようになる。

しかし、「⑤ 各工程でのアウトプットの内容は正しく作成されているか」については、専門性の高い業種・業務スキルが必要であり、第三者がその正誤を容易に判断できるものではない。

今現在決め手はないが、工程検査票を基に設計・開発部門とコミュニケーション（双方の見解を表明）し、ヒアリングとレビューを行うことで、設計・開発部門が自分たちのミス・間違いに気付いてもらうことに期待し、ミスは自己申告してもらっている。

その結果も加味した品質に関する指標値の分析では、上流工程であっても「品質管理図（ポートフォリオ・マトリクス）」の活用が有効であり、ストライクゾーン（主に第一象限～第四象限）から外れた場合には、何らかの品質問題が発生している可能性が高いので、前工程へ戻ってのやり直しなどの是正勧告を設計・開発部門へ行うようにする。

3. 3 SI システム検査

『課題(2) 組み上がったSI システムは高品質が実現できているか』の解決策として、第三者検証による品質の可視化のための実践的な活動内容を以下に述べる。

基本ソフトウェアやミドルウェアなどの製品検査で培った「品質検証スキル・ノウハウ」をコア技術として、モデル化したシステムに対して品質特性をベースにSI システムを検証するものである。概要は「品質検証コア技術による SI システムの第三者検証方法」（図2）のとおりである。（参考文献[1][2]）

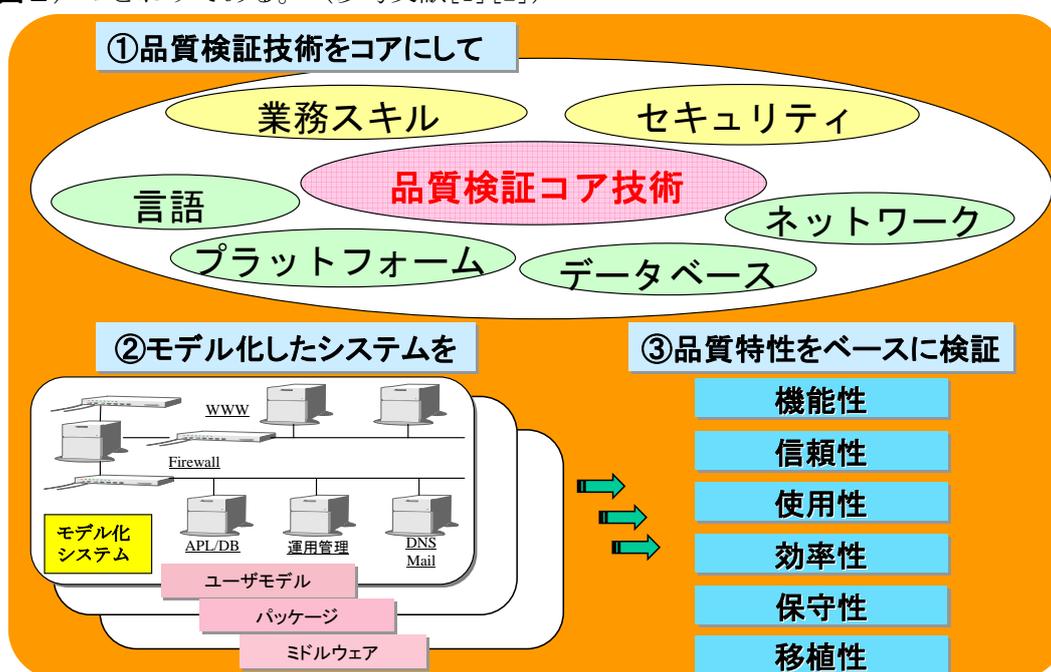


図2 品質検証コア技術による SI システムの第三者検証方法

検証方法について、もう少し具体的に述べる。

(1) ブラックボックステストの実施

顧客が合意した外部仕様書（要件、機能、性能など記載されたドキュメント）に基づいたブラックボックステストを検証対象に対して幅広く、奥深く実施する。

検証対象は、システム（プログラム）と操作手引書などのマニュアルの両方とする。

(2) テスト項目作成

テスト項目の作成手順は、以下のとおりである。

①分類表の作成

SI システムの特徴を加味し、利用者視点となるように重み付けし直した品質特性に対応するテスト分類とする。

②要因分析表の作成

各種の要因を可能な限り抽出する。なお、これまでの複数のプロジェクト実績で

ータから経験値として、正常系異常系の比率は、7 : 3を目安とする。

③テスト項目表の作成

同値分割や境界値分析の技法、また実験計画法による網羅性を確保しながら項目を減らす技法を用いる。また、状態遷移マトリクス技法やテストシナリオによる状態遷移のテスト項目も設定する。

(3) ツール活用

品質検証支援ツール、特に負荷ツールや自動化ツールを有効活用して、検証作業の効率化を図る。

その方法を「検証対象を幅広く、奥深く検証する方法」(図3)で示す。

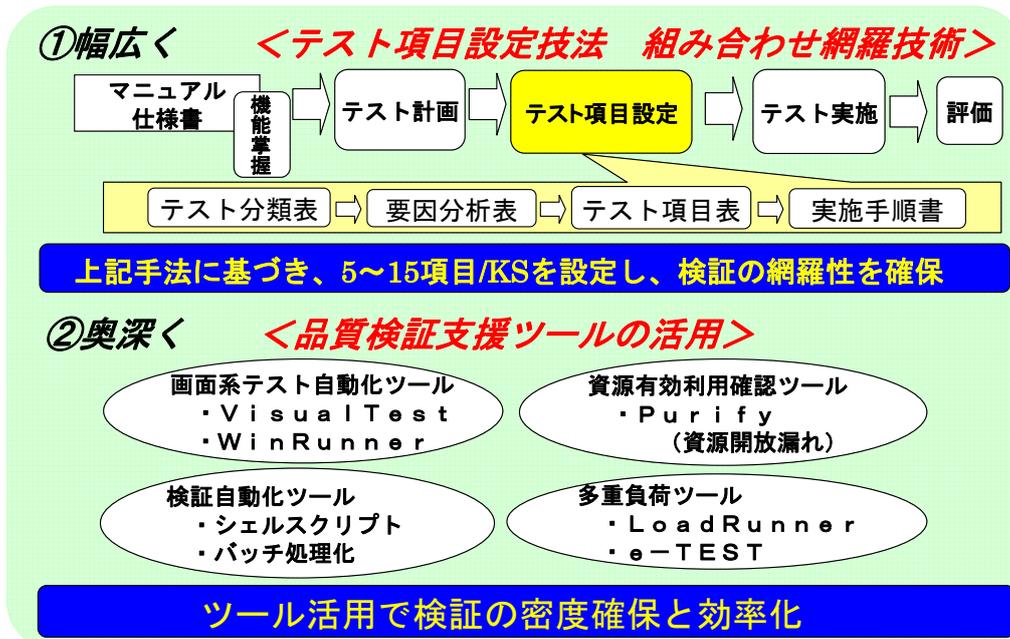


図3 検証対象を幅広く、奥深く検証する方法

但し、専門性の高い業種・業務スキルが盛り込まれて一体化されたSIシステムの製品検査には、検証する側にもある程度の業種・業務スキルが必要である。しかし、世の中にあるいろいろな業種・業務スキルを検証する側がその都度短期間で習得することは、現実にはほとんどできない。

実際の検証の現場では、業種・業務スキルを持ったSEと上流工程から連携し、そのエッセンスを習得して、検証に活かしている。

(4) 品質評価

最後に製品検査では、以下の取組みを実施し、最終的に品質評価する。

①製品検査計画時点で設定した品質評価基準による合否判定

あらかじめ設定した各種品質評価基準から○、△、×を判断し、最終的な合否を判定する。具体的には、以下の品質評価基準を用いる場合が多い。

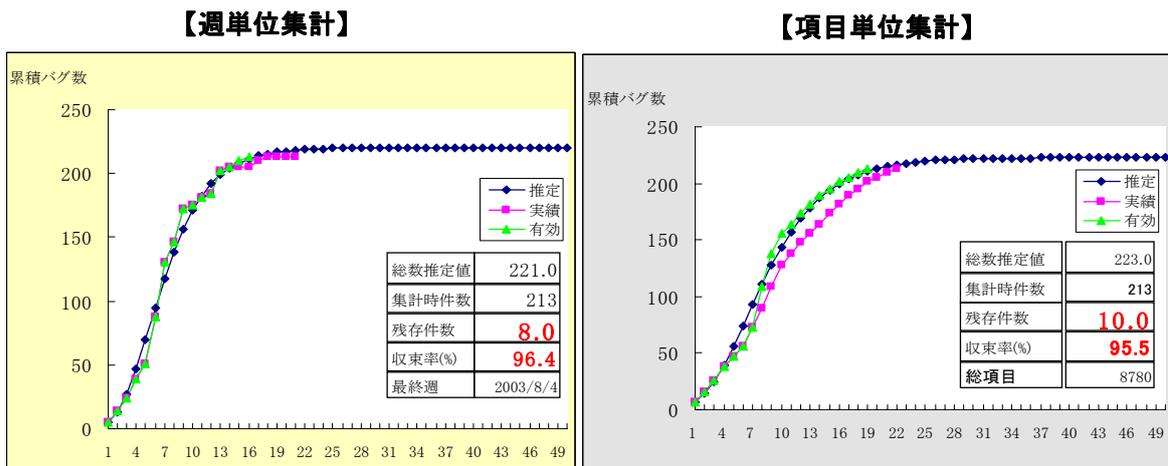
- (i) テスト項目最終良好率：100%
- (ii) インシデント最終良好率：3σ以上
- (iii) 未修正重大障害件数：0件
- (iv) 未修正障害件数：設定値以下

- (v) MTBD/MTBF：設定値以上
- (vi) 性能測定結果：時間・資源ともに設定値以下
- (vii) マニュアル：外部仕様書、プログラムとの不整合 0 件
- (viii) 保守関連：保守資料が完備され、またトラブル発生時の情報採取が容易なこと

②残存バグ推定

本番稼働前での残存バグ情報は非常に重要である。

以下は、統計学に基づくゴンペルツ曲線を用いた「信頼度成長曲線による残存バグ推定」(図4)の例である。



信頼度成長曲線では、以下の通り、推定した。

- (1)週単位での集計結果では、**収束率:96.4%、残存バグ件数:8件**
- (2)項目単位での集計結果では、**収束率:95.5%、残存バグ件数:10件**

図4 信頼度成長曲線による残存バグ推定

4. 解決策の評価

4.1 工程検査

ドキュメントは、ソフトウェア開発 (SI システム) ではほとんど唯一の中間生産物であり、その品質がソフトウェア (SI システム) 自体の品質を大きく左右する。このドキュメントを検査することにより、曖昧になりがちな工程区分や開発プロセスを明確にし、プロジェクト成否のキー工程である上流工程 (要件定義・仕様作成・設計) での品質良否の可視化が可能となる。

つまり、上流工程において、以下を明確にすることで、下流工程での失敗リスクを小さくすることができる。

- ①「やるべきことはわかっているか」
- ②「やるべきことをやっているか」
- ③「やっていることは十分か」

また、工程検査の結果を定量的に表現するため、開発プロセス良好率という数値表現を導入した。開発プロセスの良し悪しは、見積から始まり、スケジュール面、仕様確定度合い、レビューの充実度、テストの十分性など広範かつ煩雑な要素を全体で評価する必要が

あり、端的に良い悪いを表現する手段がなかった。そこで、開発プロセスの状況を俯瞰するために、数値表現を導入することにより、今一番問題になっているプロセスはどこかを即座に判断し、タイムリーな対応を行うための指標とした。

なお、工程検査の結果は、指摘したまま放置することなく、前回指摘事項への対応状況なども、逐次フォローする。

これら取り組みにより、後工程での問題発生による混乱と手戻り、工数の増大が防止され、健全なプロジェクト運営が可能となる。

4. 2 SI システム検査

製品(SI システム)を市場へ出荷する最終関門として、製品検査を行いその品質を最終評価することは、富士通の信頼と信用を確実なものにする上で非常に重要である。

そのためには、網羅的なテストを効率よく実施し、不良があれば検出し、水際で不良を市場に出さないことが極めて重要である。

また、信頼度成長曲線による残存バグを推定することにより、本番稼働後のトラブル発生に対して開発部門もある程度のトラブル発生を事前に予見し、沈着冷静に対処できる心の準備と体制が取れる。

第三者が製品検査を実施すれば、その実は業種・業務スキルの不足分を補って余りあると考える。

4. 3 品質特性に対応する品質メトリクス

最近、品質特性に対応する品質メトリクスを設定し、測定・評価することで、更に品質の可視化を推進しているのので、「品質特性に対応する品質メトリクスにもとづく品質評価」(図5)で紹介しておく。

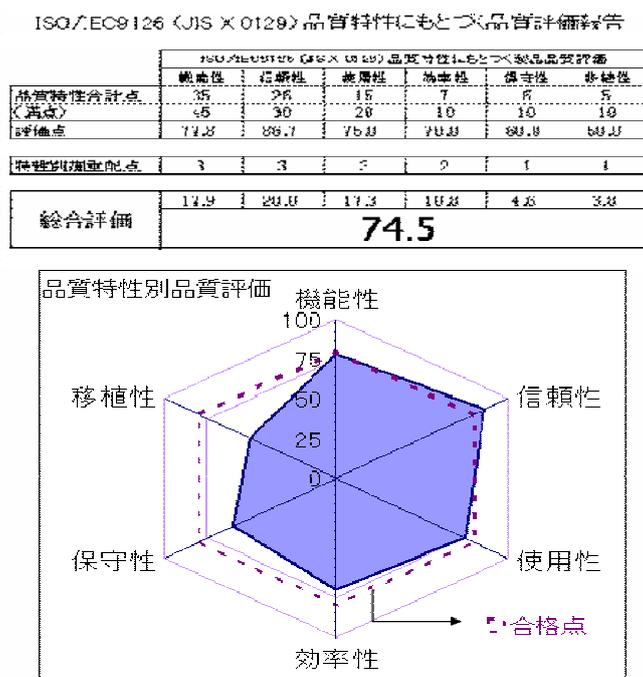


図5 品質特性に対応する品質メトリクスにもとづく品質評価

4.4 検証コスト

第三者検証にかかるコストとその費用対効果を明確に説明するのは困難であるが、品質不良が発見される工程が後になればなるほど、修正コスト、保守コストが大きくなるのは、周知の事実である。「1：10：100の理論」にもあるように、後工程になればなるほど、工数と時間、つまりコストがかかることになり、できるだけ上流工程で最悪でも本番稼働前（製品出荷前）までに品質の確保と安定ができれば、トータルコスト削減には大変有効となる。

また、下図（図6）は、品質水準と品質コストの関係を示したものである。

（参考文献[3]）

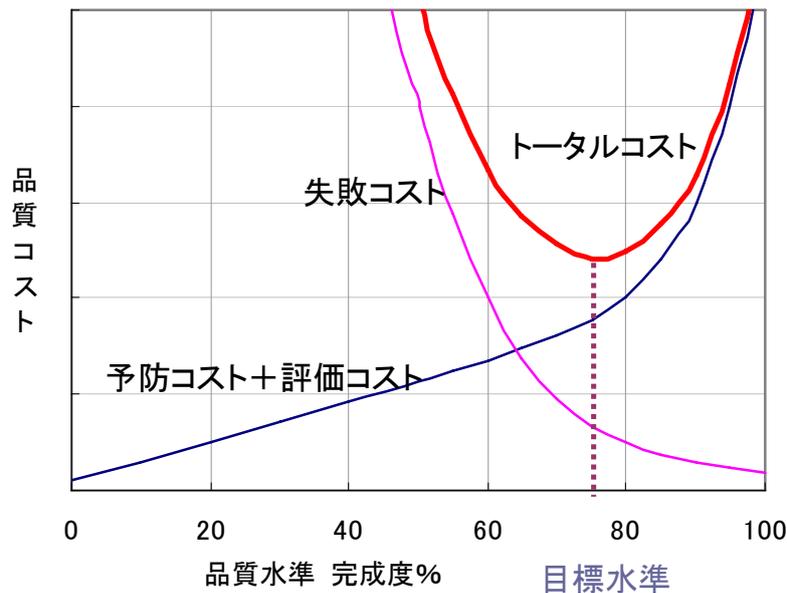


図6 品質水準と品質コストの関係

このグラフでは、品質水準が75%前後でトータルコストが最小値となっているが、実際には75%の品質水準で失敗コストがこれだけ小さくなるとは考えにくい。現実には品質水準は90%以上が必要だと思われるので、ある程度の予防コスト+評価コストは必要であると考え。但し、今後、予防コスト+評価コストの低減も必要であると考え。

5. 今後の展開

本論文では、第三者検証が、業種・業務のハードルを乗り越えて実施できることが実証できたと考えており、今後は、これまでの検証領域に拘らず、また業種を問わず広くSIシステムに適用し展開していきたい。図7に今後の展開方針を示す。

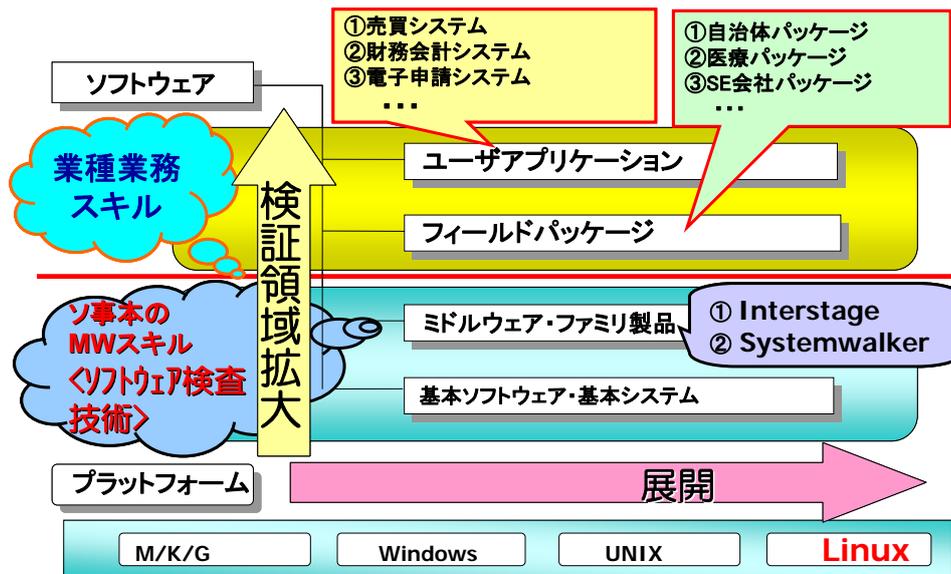


図7 第三者検証領域の拡大

6. おわりに

様々な困難と問題が山積する SI ビジネスにおいて、「銀の弾丸」はない。銀の弾丸が存在しないのであれば、ありふれた鉛の弾丸を数多く撃つしかない。

つまり、プロジェクトマネージャーや開発者とともに「現場に出、現物を触り、現実を知る」現場主義を貫き、地道で愚直で真摯な品質向上活動の実践を継続していく。

また、今後の第三者検証については、CMMI (CMM 含)、PMP (PMBOK)、SWEBOK、ITC などにあるセオリー（原理原則）を基本にしなが、組織やプロジェクトの実態にあったテーラリングによりベストプラクティスとなるようにしていきたい。また、柔軟な対応ができるような実施形態、例えばプロジェクト間での相互検証などの実施方法も考えていきたい。

第三者検証の定着により、SI ビジネスでも高品質を確保することが SI プロジェクト成功の可否を決めるという「意識と行動の変革」につながり、SI ビジネスの安定的な成長と顧客満足度向上につながることを念願する。

最後に、品質は企業の視点で見ると利益の源泉であることは自明のことであるが、更に今日では、社会インフラとしての SI システムが増えており、一度障害を発生させると一企業の問題ではなく社会活動全体に負の影響を及ぼすことは、電力・水道・交通などのライフラインと何ら変わることがないということを再認識して、品質重視の企業文化が更に根付くことを切望する。

参考文献

- [1] 保田 勝通：“ソフトウェア品質保証の考え方と実際”，（財）日本科学技術連盟，1995
- [2] 東 基衛：“ソフトウェア品質評価ガイドブック”，（財）日本規格協会，1994
- [3] Krasner.H：“Using the Cost of Quality Approach for Software”，CrossTalk, Nov. 1998