

問2 システム開発プロジェクトの品質管理に関する次の記述を読んで、設問 1～3 に答えよ。

K 社は SI 企業である。K 社の L 課長は、これまで多くのシステム開発プロジェクトを経験したプロジェクトマネージャ（PM）で、先日も生命保険会社の新商品に対応したスマートフォンのアプリケーションソフトウェアの開発（以下、前回開発という）を完了したばかりである。

K 社の品質管理部門では、品質管理基準（以下、K 社基準という）として、工程ごとに、レビュー指摘密度、摘出欠陥密度などの指標に関する基準値を規定している。L 課長も K 社基準に従った品質管理を行ってきた。前回開発においても、各工程の“開発プロセスの品質”（以下、プロセス品質という）と、各工程完了段階での“成果物の品質”（以下、プロダクト品質という）は、定量評価においては K 社基準に照らして基準値内の実績であり、定性評価を含めて、全工程を通じておおむね安定的に推移した。稼働後にも欠陥は発見されていない。

しかし、新たなサービスを市場に適切に問い続けていきたいという顧客のニーズに応えるためには、第 1 段階として設計・製造工程で品質を確保する活動を進め、第 2 段階として設計そのものをより良質にしていく必要があると考えていた。そこで L 課長はまず、前回開発の実績値を基にして、設計・製造工程で品質を確保する活動に資する新しい品質管理指標の可能性について検討することにした。

[L 課長の認識]

L 課長は、前回開発を含む過去のプロジェクトの経験や社内の事例から、品質管理について、次のような認識をもっていた。

- ・最終的なプロダクト品質は、“設計工程における成果物から、その成果物に内包される欠陥を全て除去した品質”（以下、設計限界品質という）で、おおむねその水準が決まる。製造工程とテスト工程においても設計の修正は行われるが、そのほとんどは設計の欠陥の修正にとどまり、より良質な設計への改善につながるケースはまれである。つまり、①テスト工程からでは、最終的なプロダクト品質を大きく向上させることはできない。この設計限界品質が低い場合には、システムのライフサイクル全体に悪影響を及ぼすことがある。したがって、設計限界品質そのものを高

めることが、本質的に重要である。

- ・ K 社の過去の事例を分析すると、全工程を通算した総摘出欠陥数は、開発規模と難易度が同等であれば近似する値となっている。ただし、設計工程での欠陥の摘出が不十分な場合には、開発の終盤で苦戦し、納期遅れとなったり、納期遅れを計画外のコスト投入でリカバリするような状況が発生したりしていた。これは、設計工程完了時点で、設計限界品質と実際のプロダクト品質との差が大きい状況であった、と言い換えることができる。
- ・ 現在の K 社基準に規定されている工程ごとの摘出欠陥密度の基準値には、複数の工程で混入した欠陥が混ざっている。そのため、②工程ごとの摘出欠陥密度だけを見て評価すると、ある状況の下では品質に対する判断を誤り、品質低下の兆候を見逃すリスクがある。

[新しい品質管理指標]

L 課長は、新しい品質管理指標を検討するに当たって、次のように考えた。

- ・ 欠陥は、混入した工程で全て摘出することが理想である。特に設計・製造の各工程で、十分に欠陥を摘出せずに後工程に進むと、後工程の工数を増大させる要因となり、最終的にプロジェクトに悪影響を及ぼす可能性がある。
- ・ テスト工程は、工程が進むにつれ、それよりも前の工程と比較して制約が厳しくなっていく要素があるので、仮に予算、人員及びテスト環境に一定の余裕があったとしても、③製造工程までに混入した欠陥の摘出・修正ができなくなるリスクが高まる。したがって、テスト工程よりも前の工程でプロダクト品質を確保するための指標を検討すべきである。
- ・ 今回の検討では、設計限界品質そのものを高めるという最終目標の前段階として、テスト工程よりも前の工程において、設計限界品質に対する到達度を測定する指標を検討する。
- ・ 指標を考えるに当たって、当初はモデルを単純にするために、基本設計よりも前の工程やテスト工程で混入する欠陥及び稼働後に発見される欠陥は、対象外とする。
- ・ まず、設計・製造の各工程について、自工程で混入させた欠陥を自工程でどれだけ摘出したか、という観点で“自工程混入欠陥摘出率”の指標を設ける。
- ・ 次に、設計・製造の各工程において、基本設計工程から自工程までの工程群で混入

させた欠陥を、自工程完了までにどれだけ摘出したか、という観点で“既工程混入欠陥摘出率”の指標を設ける。この指標は、自工程までの工程群の、品質の作り込み状況を判断するための指標となる。

- これら二つの指標は、④テスト工程を含む全工程が完了しないと確定しないパラメータを含んでいる。したがって、各工程完了時点でこれらの指標を用いて評価する際には、そのパラメータが正しいと仮定した上での評価となる点に、注意が必要となる。
- L課長は、検討した新しい品質管理指標を、表1のとおりに整理した。

表1 L課長が検討した新しい品質管理指標

| 指標 | 内容 | 詳細設計工程の場合の計算例 | |
|------------------|---|--|------------------------|
| | | 分子（単位：件） | 分母（単位：件） |
| (a)自工程混入欠陥摘出率（%） | 自工程で混入させた欠陥を、自工程でどれだけ摘出したか。 | 詳細設計工程で混入させた欠陥のうち、詳細設計工程で摘出した欠陥数 | 詳細設計工程で混入させた欠陥数 |
| (b)既工程混入欠陥摘出率（%） | 基本設計工程から自工程までの工程群で混入させた欠陥を、自工程完了までにどれだけ摘出したか。 | 基本設計及び詳細設計の工程で混入させた欠陥のうち、基本設計及び詳細設計の工程で摘出した欠陥数 | 基本設計及び詳細設計の工程で混入させた欠陥数 |

〔前回開発の欠陥の摘出状況〕

L課長は、前回開発における工程ごとの欠陥の摘出状況を、表2のとおりに整理した。

表2 前回開発における工程ごとの欠陥の摘出状況

| | | 摘出工程ごとの欠陥数（件） | | | | | | 混入工程ごとの総欠陥数（件） |
|------------------|------|---------------|------|-----|-------|-------|-------|----------------|
| | | 基本設計 | 詳細設計 | 製造 | 単体テスト | 結合テスト | 総合テスト | |
| 混入工程ごとの欠陥数（件） | 基本設計 | 61 | 18 | 8 | 3 | 7 | 12 | 109 |
| | 詳細設計 | — | 101 | 9 | 8 | 71 | 3 | 192 |
| | 製造 | — | — | 143 | 131 | 11 | 0 | 285 |
| 摘出工程ごとの総欠陥数（件） | | 61 | 119 | 160 | 142 | 89 | 15 | 586 |
| (a)自工程混入欠陥摘出率（%） | | 56.0 | 52.6 | (イ) | | | | |
| (b)既工程混入欠陥摘出率（%） | | 56.0 | 59.8 | (ロ) | | | | |

L 課長はまず、基本設計，詳細設計及び製造の各工程で混入した欠陥のうち，自工程で摘出できなかった欠陥について，摘出工程を精査した。特に，テスト工程まで摘出が遅れて，対処のコストを要した欠陥について，予防のコストを掛けていればテスト工程よりも前の工程で摘出できたのではないかと、という⑤品質コストの観点からの精査を行った。その結果は，一部の欠陥を除いて，品質コストに関する大きな問題はないという評価であった。次に，テスト工程で摘出することがスケジュールに与えた影響を評価した。これら二つの評価結果を総合して，これらの欠陥がテスト工程で摘出されたことには大きな問題はなかったと判断した。

その上で L 課長は，過去の事例から，表 3 に示す α 群，β 群に該当するプロジェクトを抽出した。

表 3 L 課長が抽出したプロジェクト群の特性

| 分類 | K 社基準でのプロセス品質と プロダクト品質の評価 | 最終的な プロダクト品質 | 進捗の状況 |
|-----|--|---------------------|--|
| α 群 | 全工程を通じて，おおむね安定的に推移 | 良好 | 全工程を通じて順調 |
| β 群 | テストの一部の工程で欠陥の摘出が多いが，その他の工程は良好，又は，若干の課題があるものの良好 | 良好，又は，若干の課題があるものの良好 | テスト工程で多くの欠陥が摘出されて納期遅れが発生，又は，多くの欠陥への対処に計画外のコストを投入してリカバリ |

L 課長は，これら二つのプロジェクト群に対して，前回開発と同様に新しい品質管理指標による定量分析を行い，aを確認した。分析の結果によって L 課長は，新しい品質管理指標の有効性に自信を深めることができたので，この活動を更に進めていこうと考えた。そこで L 課長は，次の二つの条件を満たすプロジェクトを抽出し，これらのプロジェクトにおける新しい品質管理指標の定量分析の結果から，次回の開発における新しい品質管理指標の目標値を設定した。

- ・ α 群に含まれる
- ・ 開発規模と難易度が，次回の開発と同等である

そして新しい品質管理指標が，設計・製造工程で品質を確保するという目的に対して有効に機能するかどうかを，次回の開発において検証することにした。

設問1 [L課長の認識] について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の下線①について、L課長の認識では、テストとはプロダクト品質をどのようにする活動だと考えているのか。20字以内で述べよ。
- (2) 本文中の下線②について、品質に対する判断を誤るようなある状況とはどのような状況か。35字以内で述べよ。

設問2 [新しい品質管理指標] について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の下線③について、L課長はなぜ、製造工程までに混入した欠陥の摘出・修正ができなくなるリスクが高まると考えたのか。35字以内で述べよ。
- (2) 本文中の下線④について、テスト工程を含む全工程が完了しないと確定しないパラメタとは何か。15字以内で述べよ。

設問3 [前回開発の欠陥の摘出状況] について、(1)~(3)に答えよ。

- (1) 表2中の(イ)、(ロ)に入れる適切な数値を求めよ。答えは百分率の小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求め、99.9%の形式で答えよ。
- (2) 本文中の下線⑤について、テスト工程まで摘出が遅れても、品質コストに関する大きな問題がないと判断されるのは、どのようなケースか。30字以内で述べよ。
- (3) 本文中の

| |
|---|
| a |
|---|

 に当てはまる、L課長が確認した内容を、35字以内で具体的に述べよ。