

第3回中級ソフトウェア品質技術者資格試験記述式問題の解説

※ここで解説している問題は、出題したすべての問題ではありません。特に正答率が低かった問題について解説しています。

※中級ソフトウェア品質技術者資格試験の記述式問題の採点においては、唯一の正解との適合のみをみるのではなく、受験者の意図を読み取って採点しています。

■穴埋め問題

空欄（ ）に入る適切な語句を問題答案用紙の該当箇所に解答せよ。

【問題】 レビューの技法

FMEA および FMECA は、ディペンダビリティ予測において基本的な解析の手法として使用される。一般に表を用い、影響や（ ① ）を定量的に解析していく。その手順は、以下のとおりである。

- (1) 対象となるシステムの機能や部品などの中でシステムの信頼性に大きな影響を与えるものを抽出する。
- (2) これら機能や部品について（ ② ）を洗い出し、その原因を調べる。
- (3) （ ② ）ごとにシステムへの影響、発生確率を評価する。
- (4) 影響が大きなもの、発生確率が高いものから順に対策を検討する。

【答案用紙】 実際の答案用紙のスタイルです（全 10 問）。

	①	②		②	②
問題 26			問題 31		
問題 27			問題 32		
問題 28			問題 33		
問題 29			問題 34		
問題 30			問題 35		

【解答例】

- ① 致命度
- ② 故障モード

【解説】

本問題は、レビューの技法のうち FMEA および FMECA を理解しているかどうかを確認するものである。

FMEA(Failure Mode and Effects Analysis: 故障モード・影響解析)とは、システム中のあるアイテムの故障モードに着目し、その原因調査、影響評価を行うことで、システムの

信頼性を定性的に解析する手法である。ここで、故障(Failure)とは「要求された機能を遂行する、機能単位的能力がなくなること(JIS X 0014:1999)」であり、故障モードとは「故障状態の形式による分類、例えば、断線、短絡、折損、摩耗、特性の劣化など(JIS Z 8115)」をいう。ソフトウェアの故障モードとしては、例えば、不正な出力、データ破壊、処理遅延などがある。FMEA を実施する目的は、製品設計や工程設計に関する問題を故障モードに基づいて摘出し、設計段階でシステム使用時に発生する問題を明らかにすることである。製品設計を対象に実施する FMEA を設計の FMEA、工程設計を対象に実施する方法を工程の FMEA と呼んでいる。

また、FMEA に付加して、故障発生の確率および故障による影響の重大さの格付けを考慮する手法を FMECA(Failure Mode, Effects and Criticality Analysis:故障モード・影響および致命度解析)という。

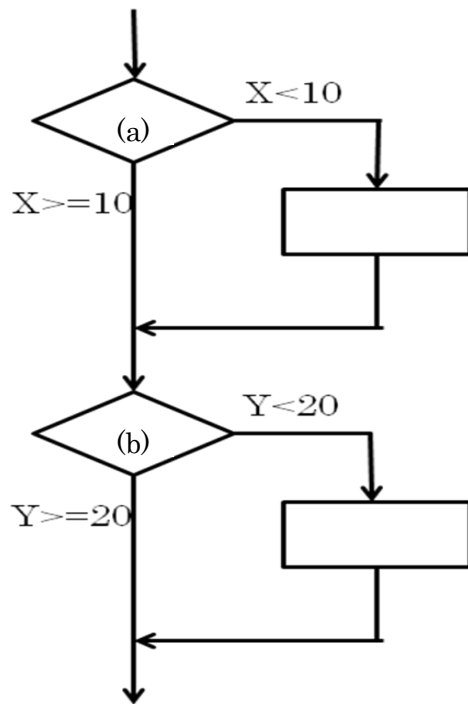
FMEA や FMECA では、ある重要な部品や工程に着目し、その故障モードや影響および致命度を解析する。一般的な手順は、次のとおりである。

- (1) 対象となるシステムから機能、サブシステム、モジュール、部品等で、システムの信頼性に大きな影響を与えるものを抽出する。
- (2) これら機能、サブシステム、モジュール、部品の故障モードを洗い出し、その原因を調べる。
- (3) 故障モードによりシステムの影響、発生確率を評価する。
- (4) 影響が大きいもの、発生確率が高いものから順に対策を検討する。

穴埋め①では、この問題が FMEA および FMECA に関する出題であり、「影響」は問題文中に記述されているので、FMECA の C である Criticality を表す言葉が正解となる。誤った解答の例としては、①に「発生頻度」、「発生確率」、②に「リスク」、「故障」と解答したものがあった。

【問題】テストの技法

次のフローチャートにおいて、テストカバレッジ（網羅率）でいう C0 基準によるテストケース数は（ ① ）であり、C1 基準によるテストケース数は（ ② ）である。図において（a）と（b）は条件式である。



【解答例】

- ① 1
- ② 2

【解説】

本問題は、ホワイトボックステストで重要な概念であるテストカバレッジを意識して、テスト設計することができるかどうかを確認する問題である。

C0 基準を用いてテストを実施する場合には、処理経路を構成するすべての命令を最低 1 回実行するテストケースを考えればよいので、処理経路の網羅の度合いは、他の網羅基準と比べて最も低い。C1 基準を用いてテストを実施する場合には、すべての条件分岐の真と偽の両方を最低 1 回実行するテストケースを考えればよい。C2 網羅は条件分岐の真と偽のすべての組み合わせをテストする方法である。C0 は命令網羅とも呼ばれ、C1 は分岐網羅とも呼ばれる。

基準が厳しいほどテストケース数は同じか増加するため、見つけられる不具合の種類は多くなる。例えば C1 基準の場合、C0 基準で見つからない飛び先誤りという不具合を見つけることができるようになる。

この問題の場合、C0 基準でのテストケースはすべての命令を最低 1 回実行すればよいので、 $X < 10$ の分岐と $Y < 20$ の分岐を通るパスを考える。例えば $(X=0, Y=0)$ をテストデータとすればよい。また、C1 基準でのテストケースはすべての条件分岐の真と偽の両方を最低 1 回実行すればよいので、 $X < 10$ の分岐と $Y >= 20$ の分岐を通るパスと $X >= 10$ の分岐と $Y < 20$ の分岐を通るパスを考える。例えば $(X=0, Y=50)$ と $(X=50, Y=0)$ をテストデータとすればよい。

誤った解答の例としては、①に 2 や 4、②に 4 や 8 と解答したものがあった。

【問題】品質分析・評価の技法

次の表は、ある組織が最近リリースした 10 製品の出荷後半年のバグ数である。それらの平均値は（ ① ）だが、中央値は（ ② ）であり、分布の中心を表すには中央値が妥当であることがわかる。

製品	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
出荷後バグ数	0	3	10	1	1	0	2	13	3	0

【解答例】

① 3.3

② 1.5

【解説】

本問題は、品質分析・評価の技法のうち、基本統計量の計算に関する出題である。

平均値とはデータの合計をデータの個数で割って得られる値であり、中央値とはデータを大きさの順に並べ替えたとき、ちょうど順番が真ん中になるところの値である。真ん中が 2 つある場合（データの数が偶数の場合）には、その 2 つのデータの平均値が中央値となる。中央値はメディアンとも呼ばれ、データに異常値が含まれる場合や、正規分布から離れているような場合などに使われる。

この問題では、出荷後のバグの数の合計は、 $0+3+10+1+1+0+2+13+3+0=33$ で、平均値は $33\div10=3.3$ となる。また、出荷後のバグの数を小さい順に並べ替えると、

0、0、0、1、1、2、3、3、10、13

で、真ん中の値は 1 と 2 となり、その平均値の $(1+2)\div2=1.5$ が中央値となる。

誤った解答の例としては、①に 2.3 や 11 や 16.5、②に 1 や 2 や 6.5 と解答するものがあった。平均値は多くの受験生が正しく解答していたが、中央値は 6.5 と解答したものが多かった。6.5 と解答したものは、最小値 0 と最大値 13 の真ん中の値 $(0+13)\div2=6.5$ であると思ったのかもしれない。平均値や中央値はデータ分析のきわめて基礎的な知識であり、本問題は解答できるようにしてほしい。

■説明問題

設問の指示に従って、問題答案用紙の該当箇所に解答せよ。

【問題】レビューのマネジメント

プロジェクトで新しい技術を使ったとき、それが正しく使われているかを確認するにはレビューが有効である。この目的でレビューを実施するうえで留意すべき点を 2 つあげ、それぞれ 25 字程度で述べよ。

[illegible]

- (1) チーム内で成果物ができたとき、すぐにレビューする。
- (2) 新しい技術を必要とする人をできる限り参加させる。
- (3) レビューアを見つけることも、レビューの目的とする。
- (4) 新技術を持った技術者がレビューする。

レビューでは、成果物の出来や新技術の適合可否を判断することはもちろんのこと、改善のための有益なフィードバックを得ることも重要である。単にレビュープロセスに関する基準（指摘件数や工数など）を満たしているかどうかを判断するだけでは不十分である。「レビューは、工程の最後、あるいは工程の成果物がある程度完成したときに実施する」ことの実践だけでなく、現場の様々な状況に合わせてレビューを実施することが大切である。

新技術の教育の視点からレビューを活用することも重要である。レビューを通じて新しい技術の習得が期待できるので、新しい技術を必要とする人を、できる限りレビューに参加させることが有効である。既存技術のプロジェクトに比べてレビュー参加人数は増えることになるが、チームメンバの新技術の習得を加速できる利点は大きい。また、新技術に習熟したレビューアの数不足しがちなので、組織として良いレビューアを見出すことが欠かせない。新技術のプロジェクトにおける良いレビューアとは、必ずしも長い経験時間を持つ人とは限らない。その人の新技術へのセンスが問われることもある。レビューを通じて、参加者の中から良いレビューアを見出すことが可能である。

解答の多くが「新技術を持った技術者によるレビュー」という直接的なレビュー効果を求める視点にとどまっていた。レビュー実施のタイミングやレビューの教育効果などの幅広い視点を持って、新しい技術という状況に対応してほしい。

非機能要求を定義するとき、目標設定の観点から曖昧さを避けるための留意点を 50 字程度で述べよ。

[illegible]

非機能要求には、直接測定が可能な要求と不可能な要求がある。不可能な場合でも代用特性を見つけ、極力数値化する。

非機能要求は機能要求に比べて曖昧になりがちである。このため、曖昧さを避けるための技法を理解していることが重要である。曖昧さを避けるためには、できる限り数値化することがポイントである。非機能要求は、直接測定が可能な要求と不可能な要求がある。したがって、直接測定が不可能な要求であっても、可能な限り計測可能な代用特性を見つけて、具体的な数値を用いて定義することが重要である。

このプロジェクトの当事者として、プロジェクトを開始するにあたっての具体的な注意点を3つあげ、それぞれ50字程度で述べよ。

【答案用紙】 実際の答案用紙のスタイルです。

[illegible][illegible][illegible]

【解答例】 (いずれか3つ)

- ① 同等機能というが、それが本当かどうか、機能面・非機能面から現行システムを再評価し、お客様と事前に合意する。
- ② 新システムにおいて、運用面で現行システムとの差異が生じる可能性があるか、事前にお客様と打ち合せする。
- ③ 同等機能というが、開発がスタートすると新たな要求が発生することがあるので、契約でその処置方法を決める。
- ④ 現行システムと同等の機能を、新システムにおいて、適用可能な技術で実現可能かどうか事前に調査する。
- ⑤ 同等機能の確認のため、現行システムのユースケースシナリオやテストデータを準備する。
- ⑥ ドキュメント類が現行システムの最新状態を反映しているかどうか検証する。
- ⑦ 参照の可能性があるプログラム、各種ドキュメント類の知的所有権に関して確認する。
- ⑧ 受注価格が 1/2 である根拠を検証し、採算性にどのようなリスクがあるか検討し、見合うようにするための方策を考察する。
- ⑨ 受注価格 1/2、開発期間同等という条件に適合するような体制や人員投入時期を適切に計画する
- ⑩ コスト、納期の視点から、新技術が必要かどうか検討する。
- ⑪ 効果的・効率的プロジェクト運営のために、現行システムの業務知識や技術知識を保有した技術者を確保する。
- ⑫ 新システムへのデータ移行やシステム移行をスムーズに進められるよう、お客様と事前に打ち合せする。

【解説】

問題のねらい：

これまで他社が開発・運用・保守を行ってきたシステムの更改を受注した場合に発生するリスクについて、その事象や要因を考察し、プロジェクト開始にあたっての具体的な注意点を問う問題である。リスクの考察にあたり、現行システムとの比較において、同等機能、ドキュメント類整備、新技術要件なし、受注価格 1/2、開発期間同等などの受注状況が与えられている。

解答のポイント：

「同等機能」との言は鵜呑みにしない方がよいし、ドキュメント類が揃っているとはいえ内容まで信頼できるとは限らない。受注価格 1/2 で開発期間同等が意味することを的確に考察しなければならない。その他、顧客業務の理解、現行システムの設計構想の理解、ドメイン知識、システム移行などについての注意点もありうる。

不十分な解答の特徴の例：

- ・ 具体的な注意点を求めているにもかかわらず、「リスク」「十分に」「注意する」などの表現にとどまっている。
- ・ 該当プロジェクトの特徴に関係ない、一般的な注意点にとどまっている。
- ・ 現行システムのプログラムの流用を前提にした、限定的な考察にとどまっている。

以上