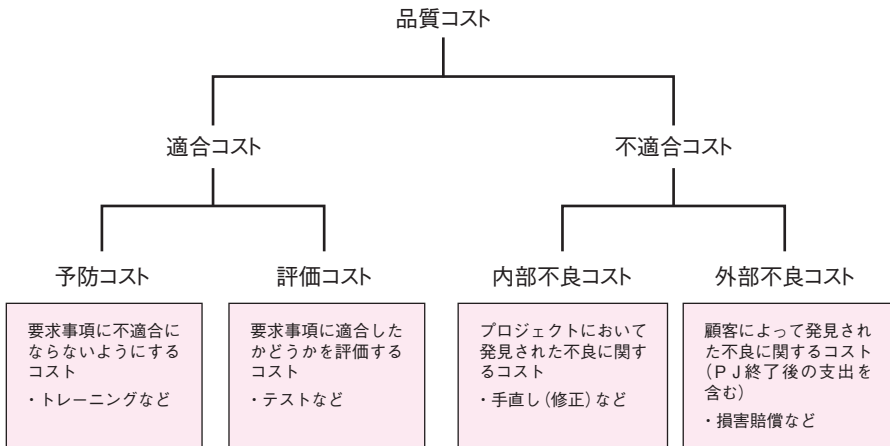


**プロジェクトマネージャ  
章別午前問題 第5章  
解答・解説**

### 問 13：正解（ウ）

品質コストに関する問題。品質コストとは、ざっくり言うと品質を確保するためにかかったコストの総額のことで、下図のように適合コストと不適合コストに分けて説明される。適合コストは、欠陥を回避するためにプロジェクト期間中に支出された費用のことで、各種教育訓練にかかった費用や設計標準を作成するために要した費用、すなわち、品質を作り込むための費用（予防コスト）と、要求事項に適合していることを確認するためのテスト工数などの費用（評価コスト）を指す。一方、不適合コストとは、不良が検知されてからかかる費用のことで、プロジェクトにおいて発見された不良に関する内部不良コストと、顧客によって発見された不良に関する外部不良コストを指す。外部不良コストに関しては、プロジェクト終結後に発見された場合も含んでいる。



PMBOK 第5版 P.235 をもとに作成

ア：一般的に、クレームは顧客からプロジェクトが終結して納品してから上がってくるものなのでクレーム調査費は外部不良コストになる。誤り。

イ：損害賠償費も、顧客がプロジェクト終了後にシステムを使用している時に、品質不良によって不利益を受けた時に発生するものなので、外部不良コストになる。誤り。

ウ：品質保証教育訓練費は、適合コストの予防コストになる。これが正解。

エ：プログラム不具合修正費は、内部不良コストになる。誤り。

## 問 9 : 正解 (エ)

生産性に関する問題。個々の生産性をこの問題のように X、Y、Z とすると、全体の生産性は、逆数の和のさらに逆数になる。よって正解はエになる。イメージがわきにくければ、具体的な数字を適当に代入してみると理解しやすいだろう。

(例) X, Y, Z に、それぞれ適当に具体的数字を代入してみた例

設計工程：50k ステップ／人月 ( $X = 50$ )

製造工程：10k ステップ／人月 ( $Y = 10$ )

試験工程：25k ステップ／人月 ( $Z = 25$ )

仮に、システム全体が 50k ステップのボリュームだとすると、各工程の工数は次のようになる。(開発量 (k ステップ) ÷ 生産性 (k ステップ／人月)) = 工数 (人月)

設計工程：1 人月：50k ステップ／(50k ステップ／人月) = 1

製造工程：5 人月：50k ステップ／(10k ステップ／人月) = 5

試験工程：2 人月：50k ステップ／(25k ステップ／人月) = 2

全体の生産性は、「50k ステップのシステムで 8 人月」なので、次のようになる。

50k ステップ／8 人月 = 6.25k ステップ／人月

後は、選択肢を順番にチェックする。

ア：50 + 10 + 25 = 85。誤り

イ：(50 + 10 + 25)／3 = 28.33…。誤り

ウ：(1/50) + (1/10) + (1/25) = (1/50) + (5/50) + (2/50) = 8/50 = 0.16。  
誤り

エ：(ウ) の逆数、50/8 = 6.25。これが正解

## 問2：正解（ア）

生産性を算出する計算問題。問題文を整理すると次のようになる。

$$\cdot (\text{生産性: キロ行} \div \text{人月}) = (L \div E) = (10 \div (5.2 \times 10^{0.98}))$$

$10^{0.98}$  を計算したいところだが、電卓の持ち込みが許可されていないので、後述するような常用対数の計算ができない。したがって、ここでは「1 乗に限りなく近い」と考えて近似値を使って  $E \div 52$ （52 より少し小さい）と考える。そうすれば、 $E = 52$  で、 $10/52 = 0.19\cdots$  となり、選択肢（ア）が正解だと判断できる。

ちなみに、正確に計算する場合、 $10^{0.98}$  を  $X$  と置くと  $\log X = 0.98$  となる。ここから、 $X = 9.55$  が算出され、 $E = 5.2 \times 9.55 = 49.66$  が求められる。 $10 \div 49.66 = 0.20\cdots$  であり、大きな差が無い事が確認できる。

**問 10：正解（ウ）**

見積りに関する問題。問題文に書いている条件の通りに計算していけばいい。

・ 1 人で開発する時のコスト 440 人時

・ 10 人で開発する時のコスト

最初に、1 人当たりのコミュニケーションの工数を計算する。条件（2）では、“チームのメンバが総当たりでとる”としている。メンバは 10 人なので、1 人当たり 9 人と 1 人当たり 1 週間に 2 時間コミュニケーションをとるようである。つまり、1 週間のうち、1 人あたり 18 時間がコミュニケーションにとられてしまう。社員は 40 時間働くので、コミュニケーションの 18 時間を差し引くと、実働 22 時間になるので、開発期間は 2 週間必要になる。

$440 \text{ 人時} \div 10 \text{ 人} \div 22 \text{ 時間/週} = 2 \text{ 週間}$

1 週間にコミュニケーション工数は、 $18 \text{ 時間} \times 10 \text{ 人} = 180 \text{ 時間}$ 必要で、それが 2 週間になるため、360 時間がコミュニケーション工数になる。元の開発工数 440 時間を加えると、800 時間になる。

$800 \div 440 \div 1.8$  したがって、正解は（ウ）になる。

## 問 20 : 正解 (エ)

工程管理に関する問題。アローダイアグラムを用いた作業計画について問われている。作業が開始され、その直後に遅れ（A の作業で 1 日の遅れ）が発生した。問題では「当初の予定日数で終了」させるための増加費用が問われている。遅れを 1 日取り戻すためには、（作業ごとに）表に記載されている費用が必要になる。

まず、“当初の予定日数”を算出する。このアローダイアグラムのクリティカルパスは、 $A - B - E - G$  (20 日) なので、これが当初の予定日数になる。このうち、A が 1 日遅れてしまったので、遅れを取り戻すには、B, E, G のうちいずれかの作業で 1 日短縮しなければならない。ここで、表を確認して費用増加率を確認する。  
 $B = 6$ ,  $E = 2.5$ ,  $G = 5$

以上より、最も追加費用の少ないのは E。よって正解は（エ）になる。

**問 8 : 正解 (イ)**

工程管理に関する問題。アローダイアグラムを用いた作業計画について問われている。この設問に解答するには次の手順で考えなければならない。

- ・ このプロジェクト全体の所要期間を求める
- ・ 3日短縮するために、どのプロセスを短縮するのかを考える
- ・ 追加費用を計算する

現在のクリティカルパスは (B, E) の 15 日である。3日短縮して 12 日にするためには、次の 4 パターンの方法がある。全組合せ (A → C, A → D → E, B → E) の中からクリティカルパスの変化に注意しながらピックアップする。

- ・ A → C がクリティカルパス…11 日なので該当しない
- ・ A → D → E がクリティカルパスになるようにするには、B を最低でも 2 日短縮しなければならない。その上で、E を 1 日短縮すると 12 日になるし、B を 3 日短縮するとともに、A もしくは D を 1 日短縮しても 12 日になる。
  - ① B を 2 日間、E を 1 日短縮する
  - ② B を 3 日間、A を 1 日短縮する
  - ③ B を 3 日間、D を 1 日短縮する
- ・ B → E を、そのままクリティカルパスになるように 3 日短縮するには、E を 3 日短縮するか、B を 2 日と E を 1 日短縮する。
  - ④ E を 3 日短縮する
  - ⑤ 上記の①に同じ

最後に追加費用を計算してみる。

- ① 12 万円 (3 万円 × 2 日, 6 万円 × 1 日)
- ② 11 万円 (3 万円 × 3 日, 2 万円 × 1 日)
- ③ 14 万円 (3 万円 × 3 日, 5 万円 × 1 日)
- ④ 18 万円 (6 万円 × 3 日)

以上より、B を 3 日間、A を 1 日短縮するパターンの時が追加費用は最小で 11 万円で済む。イが正解。

**問 22 : 正解 (エ)**

見積手法に関する問題。ソフトウェア開発では、開発規模が大きくなるにつれ、調整工数や管理工数などが大きくなり、単に正比例的に増えていくのではなく、指数関数的に増加する。よって正解は（エ）になる。



問 8 : 正解 (ウ)

人件費を計算する問題。問題文に書かれている状況を正確に読み取って解答する。元の開発人数を X 人とし、問題文に記載されている状況と条件を表のように整理していくと容易に答えが出てくる。

		4月	5月	6月	7月	8月	9月
①	X 人						
②	(X-4) 人						
③	元のメンバ4人から増員するメンバに引継ぎを行う						
④	4人の2.5か月分の作業を2か月で実施しなければならない期間						

引継ぎの期間中は、元のメンバ4人と増員するメンバは開発作業を実施しない。

元々 X 人で開発を進めていたが「8 月初めから、4 人のメンバが外れることになった」ため、残りの 2 か月間にメンバを増員して対応することになった。この時、7 月の中旬から 7 月末までの 0.5 か月間は引継ぎ期間とし、「元のメンバ 4 人と増員するメンバはプロジェクトの開発作業を実施しない」ため、当初の予定通りに進んでいるのは 7 月中旬までということになる（表の①の部分）。

7 月中旬以後は 4 人少ない状況で開発を進めていくことになるが、その部分（表の②の部分）の人件費は増加しない。元々の計画通りの部分だからだ。そして、7 月中旬以後、外れるメンバ 4 人が行うはずだった工数は次のようになる。

7 月中旬以後外れるメンバ 4 人が行うはずだった工数：4 人× 2.5 か月間 = 10 人月

これを、8 月と 9 月の 2 か月間で（増員メンバによって）作業を完了しなければならないので、増員数は 5 人になる。この 5 人は、問題文にも書いている通り 7 月中旬から 2.5 か月間参画することになるので、12.5 人月必要になる。

一方、8 月以後の 2 か月間は、元々計画していた 4 人がプロジェクトから離れるので、8 人月分の工数が減る。

以上より、4.5 人月（12.5 人月－8 人月）増加することになる。「人件費は、1 人月当たり 100 万円とする。」と書いていることから増加する人件費は 450 万円になる。正解はウになる。

**問 3：正解（イ）**

コスト見積り技法の一つであるファンクションポイント法に関する問題。選択肢を順番に見ていく。

ア：ボトムアップ見積り＋作業工程単位の類似法による見積り技法の説明。

イ：ファンクションポイントの説明。正解。

ウ：標準作業ごとに標準工数を当てはめるのは Putnum モデルの説明。

エ：標準値法の説明。

■ ファンクションポイント法

⑩ファンクションポイント法・IFPUG 法の機能分類

H29-13, H27-11, H25-12, H23-7

**問 13：正解（ウ）**

見積り技法のひとつファンクションポイント法（→第 4 章参照）に関する問題。ファンクションポイント法には、ファンクションポイントのカウント方法などが異なるいくつかの種類がある。IFPUG 法はその中のひとつで、ファンクションポイント法の標準化を推奨する国際団体 IFPUG（International Function Point Users Group）によって標準化された方法。この方法では、ファンクションタイプを次のように分類している。データファンクションは「データを保持する機能」、トランザクションファンクションは「データを取り扱う機能」とイメージすればわかりやすい。正解はウ。

データファンクション

- ・ EIF = 外部インタフェースファイル
- ・ ILF = 内部論理ファイル

トランザクションファンクション

- ・ EI = 外部入力
- ・ EQ = 外部照会
- ・ EO = 外部出力

⑪ COCOMO のグラフの傾向

R02-9, H30-8, H28-11, H26-14, H24-3, H22-2, H16-25

問 9 : 正解 (エ)

見積り技法のひとつ COCOMO に関する問題。ただし、この問題は COCOMO の知識がなくても、数学の基礎知識さえあれば解ける。

開発規模に具体的な数値を入れてみて比較してみると良い。例えば、今回、10k, 20k, 30k の 3 パターンを使って比較してみる。

開発規模が 10k の場合、 $MM = 3 \times 10^1 \times 10^{0.12} = 30 \times 10^{0.12}$  ここで、 $10^{0.12} > 1$

$$\text{生産性} = \frac{10}{30 \times 10^{0.12}} = \frac{1}{3 \times 10^{0.12}}$$

開発規模が 20k の場合、 $MM = 3 \times 20^1 \times 20^{0.12} = 60 \times 20^{0.12}$

$$\text{生産性} = \frac{20}{60 \times 20^{0.12}} = \frac{1}{3 \times 20^{0.12}}$$

開発規模が 30k の場合、 $MM = 3 \times 30^1 \times 30^{0.12} = 90 \times 30^{0.12}$

$$\text{生産性} = \frac{30}{90 \times 30^{0.12}} = \frac{1}{3 \times 30^{0.12}}$$

以上より、生産性の大小を比較すると、次のようになる。

開発生産性 (KDSI / MM) の値の大小関係は次の通り。10k > 20k > 30k

すなわち、開発規模が大きくなればなるほど開発生産性は悪化する。そのため、(ア) と (イ) のようなグラフ傾向は示さない。また、開発規模 (X 軸) に上限はないため (ウ) のようなグラフにはなりえない。よって、(エ) が正解になる。

**問 9：正解（イ）**

見積り技法に関する問題。この説明は COSMIC (COmmon Software Measurement International Consortium) 法になる。したがって、イが正解になる。COSMIC 法は、ファンクションポイント法のひとつで、JIS X 0143：2013 (ISO/IEC 19761:2011) 「ソフトウェア技術－COSMIC 機能規模測定手法」として標準化されている技法だ。元々は組み込み用のソフトウェアの規模を測るための方法として提案されたもののだが、ビジネスアプリケーションの規模測定にも利用できる。

その特徴は、利用者や外部システムなどとシステムのためのデータ移動（エントリ、エグジット）と、ストレージとシステムのためのデータ移動（読込み、書込み）の数に焦点を当てカウントしているところになる。

ア：COCOMO（→用語集）

ウ：積み上げ法（→用語集）

エ：類推法（→用語集）

## ■ EVM

### ⑬ EVM の指標による進捗の判断

R02-5, H22-7

#### 問 5：正解（イ）

EVM に関する問題。問題文から PV, AC, EV を求めたうえで、選択肢を順番に見ていく。

「ブランドバリュー (PV) はプロジェクトの経過期間に比例する」という記述と、「完成時総予算は 1 億円」、「プロジェクト期間の 80% を経過した時点」だという記述から、現時点での PV は 8,000 万円になることがわかる。

また、「発生したコストは 8,500 万円」なので、実コスト (AC) は 8,500 万円になる。

さらに「進捗率が 70%」なので、アーンドバリュー (EV) は、1 億円に対する 70%, すなわち 7,000 万円になる。

ア：アーンドバリューは 7,000 万円。誤り。

イ：コスト差異 (EV - AC) は、7,000 万円 - 8,500 万円で - 1,500 万円になる。  
これが正解。

ウ：実コスト (AC) は 8,500 万円。誤り。

エ：スケジュール差異 (EV - PV) は、7,000 万円 - 8,000 万円で - 1,000 万円になる。誤り。

## ■ EVM

### ⑭ EVM のグラフの見方 (1)

H28-8, H25-11, H21-2, H17-23

#### 問 8：正解（ウ）

EVM に関する問題。EVM では、EV (Earned Value) が基準になる。EV が PV や AC よりも高い位置（すなわちプラス）であれば、進捗も費用も計画範囲内になる。よって正解は選択肢（ウ）になる。

**問 23 : 正解 (イ)**

コスト管理に関する問題。EVMS は、スケジュールとコストの進捗状況を金額で表す（だから縦軸は金額になっている）もので、EV（Earned Value）を基準にしてPVやACと比較することで、順調かどうか、遅れていないかを判断する。具体的には、EVがPVやACよりも高い位置（すなわちプラス）であれば、進捗も費用も計画範囲内になる。逆に、EVがPVやACよりも低い位置（すなわちマイナス）であれば、進捗も費用も計画範囲をオーバーしていることになる。

この問題文の“A”は、①EVとPVを比較しているので、進捗状況（スケジュールどおりか）を表しており、②EVがPVよりも低い位置にあるので、遅れていることを表している。よって正解は（イ）になる。

**問 12 : 正解 (ウ)**

費用超過時の対応策についての問題。EVM（→第4章参照）に関する知識も必要になる。EVMにおいてCPIが1.0を下回っている状態とは、実コストが予算コスト（計画コスト）を超過していることを表している。この場合、まず原因を追究しCPIの改善に取り組みながらCPIを継続監視する。したがってウが正解。

ア：CPIが1.0を下回っている状態は、実コストが予算コストを上回っている状態なので誤り。

イ：完成時総コストの見積もり（EAC）は、（現時点までの）実コストをCPIで割るのではなく、（現時点での）実コストに、残作業のコスト見積り（ETC）を加えて求める。誤り。

エ：何も対策を取らなければ、プロジェクトの完成時にCPIが1.0になることはない。誤り。

**問 6 : 正解 (ウ)**

ワークパッケージの進捗率を測定する方法に関する問題。その方法には、重み付けマイルストーン法、固定比配分法（固定比率法）、達成率法などがある。このうち、重み付けマイルストーン法について問われている。

重み付けマイルストーン法は、設計書のレビューや承認などのマイルストーン完了（作業の区切りを過ぎる）ごとに重み付けした比率を決める（計上する進捗率を決めておく）方法をいう。したがって、選択肢ウの説明になる。