

---

# 目 次

---

徹底解説 本試験問題シリーズの刊行にあたって

## 試験制度解説編

1. システムアーキテクト試験の概要	8
2. 受験ガイド	18
3. 2019 年秋期の試験に向けて	20

## 平成 28 年度秋期 問題と解答・解説編

午前Ⅰ問題	H28- 1
午前Ⅱ問題	H28- 19
午後Ⅰ問題	H28- 33
午後Ⅱ問題	H28- 59
午前Ⅰ問題 解答・解説	H28- 65
午前Ⅱ問題 解答・解説	H28- 85
午後Ⅰ問題 解答・解説	H28- 99
午後Ⅰ問題 IPA 発表の解答例	H28-117
午後Ⅱ問題 解答・解説	H28-122
午後Ⅱ問題 IPA 発表の出題趣旨と採点講評	H28-138

## 平成 29 年度秋期 問題と解答・解説編

午前Ⅰ問題	H29- 1
午前Ⅱ問題	H29- 17
午後Ⅰ問題	H29- 33
午後Ⅱ問題	H29- 59
午前Ⅰ問題 解答・解説	H29- 65
午前Ⅱ問題 解答・解説	H29- 80
午後Ⅰ問題 解答・解説	H29- 92
午後Ⅰ問題 IPA 発表の解答例	H29-108
午後Ⅱ問題 解答・解説	H29-113
午後Ⅱ問題 IPA 発表の出題趣旨と採点講評	H29-129

## 平成 30 年度秋期 問題と解答・解説編

午前Ⅰ問題	H30- 1
午前Ⅱ問題	H30- 19
午後Ⅰ問題	H30- 33
午後Ⅱ問題	H30- 59
午前Ⅰ問題 解答・解説	H30- 65
午前Ⅱ問題 解答・解説	H30- 83
午後Ⅰ問題 解答・解説	H30- 97
午後Ⅰ問題 IPA 発表の解答例	H30-115
午後Ⅱ問題 解答・解説	H30-120
午後Ⅱ問題 IPA 発表の出題趣旨と採点講評	H30-138

### <出題分析>

システムアーキテクト試験	出- 1
(1) 午前問題出題分析	出- 2
(2) 午前の出題範囲	出-14
(3) 午後Ⅰ問題 予想配点表	出-24

#### 商標表示

各社の登録商標及び商標、製品名に対しては、特に注記のない場合でも、これを十分に尊重いたします。

# 1. システムアーキテクト試験の概要

## 1-1 情報処理技術者試験

情報処理技術者試験は、「情報処理の促進に関する法律」に基づく国家試験です。独立行政法人 情報処理推進機構（以下、IPA）によって実施されています。

情報処理技術者試験の目的は次のとおりです。

- ・情報処理技術者に目標を示し、刺激を与えることによって、その技術の向上に資すること。
- ・情報処理技術者として備えるべき能力についての水準を示すことにより、学校教育、職業教育、企業内教育等における教育の水準の確保に資すること。
- ・情報技術を利用する企業、官庁などが情報処理技術者の採用を行う際に役立つよう客観的な評価の尺度を提供し、これを通じて情報処理技術者の社会的地位の確立を図ること。

情報処理技術者試験		情報処理技術者							情報処理安全確保支援士 (登録セキスベ)試験 情報処理安全確保支援士 (登録セキスベ)			
IT を利活用する者		高度な 知識・技能	IT ストラテジスト試験 (ST)	システム アーキテクト試験 (SA)	プロジェ クトマネー ジャ試験 (PM)	ネット ワークス スペシャ リスト試 験 (NW)	デー タベー ススペ シャリ スト試 験 (DB)	エン ペデ ッド シス テム スペ シャ リス ト試 験 (ES)	IT サー ビス マネ ー ジャ 試験 (SM)	システム 監査 技術 者試 験 (AU)	安全な情報システムを設計、開発、運用するための 情報セキュリティに関する知識・技能	情報処理安全確保支援士 (登録セキスベ)試験 (SC)
ITの安全な利活用を推進する者	情報セキュリティ マネジメント試験 (SG)											
全ての社会人	ITパスポート試験 (IP)											
ITの安全な利活用を推進するための基本的知識・技能												
		応用的 知識・技能	応用情報技術者試験 (AP)									
		基本的 知識・技能	基本情報技術者試験 (FE)									

\*情報処理安全確保支援士試験合格者は、情報処理安全確保支援士を登録簿に登録することにより、情報処理安全確保支援士になることができます

図表 1 情報処理技術者試験及び情報処理安全確保支援士試験

## 3. 2019 年秋期の試験に向けて

2018 年秋期のシステムアーキテクト試験を分析し、2019 年秋期の試験に向けての対策を考えていきましょう。

### 3-1 2018 年秋期試験について

全体講評としては、2018 年を含め過去三年間の全体の難易度は「標準的」と判断します。ただし、2018 年の午後Ⅱ論述式試験では一部において論述しやすさを考慮した問題となっています。

午前Ⅱ多肢選択式問題では、2017 年と同様に定番問題の出題率が減り、例年どおり専門性の高い用語の意味を問う問題が出題されています。「午前Ⅱ試験は去年と比較して難易度は標準的」といえるでしょう。特記すべき点は、「共通フレーム」という言葉から「共通フレーム 2013」と 2013 年度版からの出題という点が、出題された 3 問の問題に明記されていることです。

午後Ⅰ記述式問題では、問題文のページ数は例年と比べて 1 ページ少ない 26 ページとなりました。2016 年は、前半の問 1、問 2 の難易度が高く、後半の問 3、問 4 の難易度が低かったことから、後半の 2 問を選択した受験者が有利という状況でした。2017 年は、4 問全体の難易度が平準化され、問題選択時の公平さが確保されました。2018 年は、問 1 の一部の設問の難易度が高いですが、その他の問題の難易度は標準的でしょう。したがって、「午後Ⅰ記述式試験は 2017 年と比較して難易度は標準的」といえるでしょう。

午後Ⅱ論述式問題については、2017 年は情報システムの分野から「問 1 非機能要件を定義するプロセス」、「問 2 柔軟性をもたせた機能の設計」という出題であり、専門性を問う問題構成でした。2018 年は「問 1 業務からのニーズに応えるためのデータを活用した情報の提供」、「問 2 業務ソフトウェアパッケージの導入」と、問 1 については新傾向の問題ですが、問 2 については論述しやすい問題といえます。したがって、「午後Ⅱ論述式試験は 2017 年と比較して難易度は若干低下」と判断します。特記すべき点は、設問においてシステムアーキテクトとして施策を講じた“理由”を問う設問が 2017 年に比べて増えているという点です。

過去からの傾向も合わせた、今年の応募者数は次のとおりです。

年度	応募者数	受験者数	合格者数
2016年	8,157	5,363 (65.7%)	748 (13.9%)
2017年	8,678	5,539 (63.8%)	703 (12.7%)
2018年	9,105	5,832 (64.1%)	736 (12.6%)

( ) 内は、それぞれ受験率、合格率を示す。

図表 11 応募者数・受験者数・合格者数の推移

2017年の受験者数と合格率について確認すると、特記すべき点として、応募者は2016年が底になり、底から6.4%上昇した後、**2018年は2017年よりも応募者数が4.9%上昇**しました。

2017年の合格率については、前述のとおり午後Ⅱ論述式問題の専門性が高かったことから1.2%低下しました。2018年の難易度は標準的で、午後Ⅱの難易度が若干低下しましたが、12%台でした。

### (1) 午前Ⅰ試験

共通知識として幅広い出題範囲の全分野から30問が出題される試験です。出題分野の内訳はテクノロジー分野が17問、マネジメント分野が5問、ストラテジ分野が8問で、これまでと同じです。また、出題された問題は、従来どおり全て同時期に実施された応用情報技術者試験80問から選択された問題になっています。

以前から重点的に出題されているセキュリティ分野の問題が最も出題数が多く、これまでと同じ4問でした。

また、新傾向問題といえるものは次の2問で(2018年春5問)、午前Ⅰ共通問題の選択元の応用情報技術者試験には14問ありました。ですので、一部しか選ばれなかったといえます。

問25 システム化構想の立案プロセスで行うべきこと

問27 IoTがもたらす効果の“自律化”の段階

問題の出題形式としては、文章の正誤問題が15問(2018年春18問)、用語問題が6問(同年4問)、計算問題が5問(同年7問)、考察問題が4問(同年1問)で、2018年春と比べて文章問題と計算問題が減り、用語問題と考察問題が増えています。

## ●平成 30 年度秋期

## 午前 I 問題 解答・解説

## 問 1 ア

排他的論理和の相補演算 (H30 秋・高度 午前 I 問 1)

演算 A の相補演算とは、演算 A の演算結果 (真偽) と結果が否定関係、つまり、全く逆となる演算のことなので、演算 A の否定と等価 (演算結果が同じ) となる。

二つのオペランド (演算対象) A, B に対して, “ $\cdot$ ” (論理積), “ $+$ ” (論理和), “ $\bar{\phantom{x}}$ ” (論理否定)を用いて排他的論理和を表すと,  $\bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}$  となる。これをベン図で表すと次の左図の部分になる。この演算の否定を考えると右図の部分になり, (ア) が正解であることが分かる。



図 排他的論理和とその否定

参考までに、排他的論理和の否定を次のように変形しても相補演算の式を得ることができる。

$$\begin{aligned}
 \text{排他的論理和の否定} &= \overline{A \cdot B + A \cdot \bar{B}} \\
 &= \overline{A \cdot B} \cdot \overline{A \cdot \bar{B}} \quad (\text{ド・モルガンの法則}) \\
 &= (\bar{A} + \bar{B}) \cdot (\bar{A} + B) \quad (\text{ド・モルガンの法則}) \\
 &= (A + \bar{B}) \cdot (\bar{A} + B) \quad (\text{二重否定を外す}) \\
 &= A \cdot \bar{A} + A \cdot B + \bar{B} \cdot \bar{A} + \bar{B} \cdot B \quad (\text{分配法則}) \\
 &= A \cdot B + \bar{B} \cdot \bar{A} \quad (A \cdot \bar{A} \text{ と } \bar{B} \cdot B \text{ は } 0 \text{ なので, 省略可})
 \end{aligned}$$

## 問 2 イ

平均待ち時間が平均処理時間以上となる利用率 (H30 秋・高度 午前 I 問 2)

問題の伝票データをためる待ち行列の特徴は、この待ち行列が平均サービス時間  $T$  秒の M/M/1 待ち行列モデルに従うことを示している。一般に、M/M/1 待ち行列モデルでは、対象となる資源の利用率を  $\rho$  で表すことが多いので、この記号を用いて平均待ち時間を表すと、 $\{\rho / (1 - \rho)\} \times T$  (秒) となる。この式の前半にある  $\rho / (1 - \rho)$  の部分に注目すると、利用率  $\rho$  が大きくなるほど、分子が大きくなり、分母は小さくなる。そして、全体としては  $\rho$  が大きくなるほど大きくなり、平均待ち時間も大きくなる。これは、忙しいほど (利用率大) 窓口で待たさ

れるという経験と、直感的に一致するだろう。

本題に戻って、平均待ち時間が  $T$  (秒) 以上となる利用率を考えると、平均待ち時間を求める式の内容から、 $\rho / (1 - \rho)$  が 1 以上となる場合であることが分かる。そして、 $\rho = 0.5$  のとき、 $\rho / (1 - \rho)$  は 1 となり、それ以降は  $\rho$  が大きくなるほど値は増加していくので、 $\rho = 0.5$ 、すなわち、(イ) の 50% 以上が正解である。

### 問 3 イ

正規分布における得点者数の推定 (H30 秋・高度 午前 1 問 3)

受験者 1,000 人の 4 教科 (A~D) のテストの得点が正規分布に従っていたことから、各教科の得点分布は図のグラフに示すような曲線になる。正規分布に従うと、総度数の約 68.2% が平均値  $\pm$  標準偏差で表される得点の範囲に含まれる。さらに、約 95.4% が平均値  $\pm$  標準偏差  $\times 2$  に、約 99.7% が平均値  $\pm$  標準偏差  $\times 3$  に含まれる。受験者 1,000 人の得点が正規分布に従う場合、約 68.2% の 682 人が平均値  $\pm$  標準偏差に、約 95.4% の 954 人が平均値  $\pm$  標準偏差  $\times 2$  に、約 99.7% の 997 人が平均値  $\pm$  標準偏差  $\times 3$  に含まれることになる。

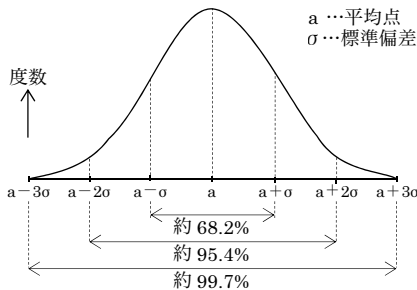


図 正規分布

正規分布では、 $a \pm \sigma$ 、 $a \pm 2\sigma$ 、 $a \pm 3\sigma$  と、平均点からの隔たりが大きくなるほど、その範囲に含まれる標本 (受験者) が多くなる。これを逆に捉えると、隔たりが小さいほどそれ以上 (以下) の得点者は多くなる。この観点で、各教科における 90 点の平均点からの隔たりを、標準偏差 ( $\sigma$ ) を単位として求めると、それぞれ次のようになり、平均点からの隔たりが最も小さく、90 点以上の得点者が多かったと推定されるのは、教科 B なので (イ) が正解である。

- ・教科 A :  $(90 - 45) \div 18 = 2.5$
- ・教科 B :  $(90 - 60) \div 15 = 2.0$
- ・教科 C :  $(90 - 70) \div 8 = 2.5$
- ・教科 D :  $(90 - 75) \div 5 = 3.0$

なお、この平均点からの隔たり (何  $\sigma$  分か) に着目して、受験者中のおおよそ

## ●平成 30 年度秋期

## 午前Ⅱ問題 解答・解説

## 問 1 イ

CRUD マトリックス (H30 秋・SA 午前Ⅱ問 1)

CRUD (クラッド) マトリックスとは、データ (エンティティ) が、どんなソフトウェアの操作 (機能) で生成 (Create), 参照 (Read 又は Retrieve), 更新 (Update), 削除 (Delete) されるかを、マトリックス形式で表現したものである。したがって (イ) が正解である。

ア: デシジョンテーブル (決定表) のことである。デシジョンテーブルとは、条件や動作を表形式で整理するためのツールである。プログラムの処理条件と動きを表現するために利用されるだけでなく、ソフトウェアのテスト条件を整理するためにも利用される。

ウ: データフロー図 (DFD; Data Flow Diagram) のことである。データフロー図は、システムのデータの流れを表現する図である。DFD はシステムの情報が入力と出力を示し、データがどの処理を経て、どこに格納されるのかを示す。データフロー図はデータ処理の可視化にも使われ、システム設計段階の初期に描かれる。

エ: E-R 図のことである。E-R 図(Entity Relationship diagram)とは、「E-R モデル」を図で表したもので、データを「実体(entity)」と「関連(relationship)」, 「属性(attribute)」という三つの要素で構成する。E-R 図は データベースのテーブル設計時に使用される。

## 問 2 工

システム要件の承認権限 (H30 秋・SA 午前Ⅱ問 2)

共通フレームとは、ソフトウェアの構想から開発、運用、保守、廃棄に至るまでのライフサイクルを通じて必要な作業項目、役割を包括的に規定した共通の枠組みである。目的はソフトウェアの開発に関わる人々が共通の言語で話ができるための物差しである。国際規格 ISO/IEC 12207 を基本として、日本独自の拡張を加えてのものであり、最新規格は、2013 年 3 月に公表された共通フレーム 2013 である。

取得者(acquirer)とは、供給者から、製品又はサービスを取得又は調達する利害関係者である。したがって、システム要件の分析を供給者に委託した場合、業務分析結果を承認するのは取得者である。したがって (エ) が正解である。

ア: 運用者 (operator) はシステムの運用を行う実体 (個人や組織) である。

イ: 開発者 (developer) とは、ライフサイクルプロセスを通して、開発作業 (要



求事項分析，設計，受入れテストなどを含む)を遂行する組織である。この規格では実装者も同義である。

ウ：企画者という役割はこの規格には定義がない。

### 問3 工

CMMI 1.3 版のプロセス (H30 秋・SA 午前II問3)

開発のための CMMI (Capability Maturity Model Integration；能力成熟度モデル統合)は，成熟度のコンセプトを具体的に実装していくために，成熟度に沿って 22 個のプロセス領域を定義し，成熟度レベル対応に区分するとともに，プロジェクト管理，エンジニアリング，支援，プロセス管理の四つのカテゴリに区分している。解答群はいずれもレベル3のエンジニアリングのプロセス領域である。要件開発プロセス領域は，三つの固有のゴールを「顧客要件を開発する」「成果物要件を開発する」「要件を分析し妥当性を確認する」含む。運用の考え方及び運用シナリオ，維持シナリオ及び開発シナリオを確立するのは，要件開発プロセスである。したがって (エ) が正解である。

ア：技術解は，成果物アーキテクチャの任意のレベルで，あらゆる成果物，成果物構成要素，及び成果物関連のライフサイクルプロセスに適用可能である。

イ：検証は，『検証』には，顧客要件，成果物要件，及び成果物構成要素の要件を含む選択された全ての要件に照らした，成果物及び中間作業成果物の検証が含まれる。

ウ：成果物統合は，定義された統合の戦略及び手順に従い，一つの段階あるいは段階を徐々に経て，成果物構成要素を累進的に組み立てていくことで，完全な成果物統合を達成することである。

### 問4 工

アシュアランスケースの導入目的 (H30 秋・SA 午前II問4)

アシュアランスケース (assurance case) とは，ソフトウェアの品質を裏付ける，テスト結果や検証結果をエビデンスとして，システム認証者や利用者などに保証するドキュメントである。したがって (エ) が正解である。

ア：HAZOP (HAZard and OPerability study) のことである。システムやソフトウェアの意図する振る舞いから逸脱するケースを明らかにすることである。潜在的な危険の洗出しを行って，安全対策を決定するのに役立つ。

イ：FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) のことである。別名故障モード影響解析のことである。システムやプロセスの構成要素に起こりやすい故障モードをボトムアップで解析し，システムへの影響を明らかにすることである。

ウ：FTA (Fault Tree Analysis) のことである。望ましくない事象に対しトップダウンの解析手法でその要因や要員の組合せを示す。