



まえがき

<b>第1部</b> ●●●●●●	<b>本書の使い方</b> .....	<b>5</b>
	■ 第1章 応用情報技術者試験の出題範囲 .....	6
	■ 第2章 学習の進め方 .....	12
	■ 第3章 本書の学習方法 .....	16
<b>第2部</b> ●●●●●●	<b>午後記述式問題の対策</b> .....	<b>19</b>
	■ 第1章 システムアーキテクチャ（システム構成技術と評価） .....	20
	■ 第2章 ネットワーク .....	81
	■ 第3章 データベース .....	142
	■ 第4章 情報セキュリティ .....	245
	■ 第5章 情報システム開発 .....	316
	■ 第6章 プログラミング（アルゴリズム） .....	383
	■ 第7章 組込みシステム開発 .....	467
	■ 第8章 マネジメント系の問題 .....	500
	■ 第9章 ストラテジ系の問題 .....	592

巻末資料  
●●●●●●

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。

## 学習の進め方

### (1) 午前試験

午前試験の出題範囲は、第1章で示した分野全体からまんべんなく出題されることになっているので、すべての分野を学習する必要があります。広い範囲から80問の問題が出題されるのですから、十分な学習が必要です。本書は、応用情報技術者試験の午後試験対策を目的としていることから、午後試験にポイントを絞った構成となっていますが、午前試験が知識を問う試験であるのに対して、午後試験ではその知識の応用力（技能）が問われることとなります。したがって、本書による学習の前に、一通りの午前試験向けの学習が必要となります。


午前試験対策としては、**過去問題の演習が最も効果がある**と思いますが、前提知識が不足している場合には、問題演習だけで知識を補うことはできません。試験まで十分時間がある場合には、知識が不足している分野のテキストを用意して、じっくり学習することをお勧めしますが、あまり時間がない場合には、そうもいきません。短期間で学習で午前試験のポイントとなる知識を習得するために、本書の姉妹書として「合格への総まとめ 応用情報・高度 午前共通知識対策」という午前試験の対策書が出版されていますから、そちらをご利用ください。

また、最近の情報処理技術者試験の午前試験問題を分析してみると、過去に出題された問題やその類似問題がかなり高い割合で出題されています。こうした問題に正解できれば、合格するために必要な6割程度の得点は可能と思われます。一通りの午前対策が済んでいる人は、せっかく習得した知識を忘れないようにするために、毎日少しずつ、過去に出題された問題の演習を行うようにしましょう。このとき、自分の選んだ解答が正解であったことだけで満足してはいけません。**正しい記述を選ぶような問題であれば、正解以外の選択肢の記述でどこが誤っているのか、正しい用語を選ぶような問題であれば、解答以外の選択肢の用語についてその意味を考える**、というように学習を進めていきましょう。

実際の試験では、150分という時間の中で80問の問題に解答しなければな

ります。本書の午後試験対策は、**具体的な試験問題を利用して、こうした解答のための着眼点を身に付けること**を目的にしています。このため、演習問題の解説では、単にその問題の解答だけではなく、**問題文のどこに注目すれば、解答を導くことができるのか**ということや、**複雑な内容をどのように整理していったらよいのか**ということも説明しています。

問題の解説部分は、その問題の解き方に関する内容のほかに、次のような内容が含まれています。

 **ONE POINT** : 解答を導くための着眼点などのワンポイントアドバイス



**FAQ** : 試験対策セミナーでよく質問される内容とその回答や、解答を導くための別の考え方

◆ **関連知識** : その演習問題を解くに当たって直接は必要ないが、試験対策としては理解しておくとういと思われる内容



**問題から学ぼう** : その演習問題を通して、身に付けてほしい解答のテクニックや、取組み方、心構え、また、問題中に説明されている技術など

これらの部分については、演習問題の解説と区別するために文字の大きさを変えたり、線で囲んだりしてあります。解説を読むときに思考が中断され邪魔に感じるようであれば、とりあえずこれらの部分を飛ばして解説だけを読むようにしてください。そして、一通り解説を読み終わり問題が理解できてから、目を通していただきたいと思います。

前述のように、本書は単なる過去問題の解説書ではありません。過去問題を題材として、試験問題を解くために必要な知識、着眼点、問題文の読み方などを解説したものです。演習問題を解いて答え合わせをするというだけでなく、**解説やその他の部分を通して、ぜひ、問題を解くために必要な内容を身に付けてください。**

午後試験の難しさには、問題の難度だけではなく、**制限時間**も関係しています。もう少し時間をかければ解けたのに、という感想をよく耳にしますが、時間内に解けなくては意味がありません。このためには、**時間配分に慣れる**必要があります。午後試験は、150分で6問の問題に解答しますが、1問当たりの解答時間の目安は、長い問題で40分、短い問題で20分程度と考えるのが妥当

# システムアーキテクチャ (システム構成技術と評価)



## 学習のポイント

## Point

システムアーキテクチャに関することとしては、方式設計・機能分割、提案依頼書（RFP）、要求分析、信頼性・性能、Web 技術（Web サービス・SOA を含む）、主要業種における業務知識、パッケージソフトウェア・オープンソースプログラムの適用、その他の新技術動向などの項目が挙げられています。本章では、これらの項目に含まれる内容について、システム構成技術とシステム評価という二つのテーマを設定し、ポイントの整理と演習問題を通した関連知識、解法の解説を行っています。

### システム構成技術

集中処理、分散処理、クライアントサーバ、イントラネットなどのシステム構成、高信頼度システム構成、キャパシティプランニング、システムパラメタの種類と算定 など

### システム評価

開発要件に関する評価、システム稼働状態に関する評価、システム全体の中での整合性評価、ハードウェア資源の使用率 など

この範囲の内容からは、処理時間や使用率などの計算や評価、稼働率の計算や評価などの問題が出題されています。内容としては、問題文に具体的なコンピュータシステム構成や性能条件、処理量などの説明が与えられ、この説明文中から計算に必要な数字などを拾い出して、計算結果を解答するようなものがほとんどです。したがって、あまり前提知識は必要となりませんが、簡単にポイントを挙げておきます。

## 第2章

## ネットワーク



## 学習のポイント

## Point

ネットワークに関することとしては、次のような内容が午後試験の出題範囲に挙げられています。

ネットワークアーキテクチャ、プロトコル、インターネット・イントラネット、VPN、通信トラフィック、有線・無線通信 など

この出題範囲の内容からは、従来、TCP/IP 関連プロトコルや IP アドレス、ルーティング、LAN のプロトコルや LAN 間接続装置、通信時間や回線容量の計算などの問題が出題されています。午後試験の目的は、知識よりも技能や能力を問うことにあるので、午後試験の対策として、新たな知識が必要となるわけではありませんが、午前試験に出題され得る問題に解答できる程度の知識は必要です。必須となる知識については、本章で簡単にまとめてありますが、不安を感じるような場合は、午前問題の復習を通して必要な知識を定着させてから、演習問題に取り組むとよいでしょう。なお、試験範囲にある VPN については、暗号化とかかわり合いが深いので、第4章の情報セキュリティで扱います。

### (1) ネットワークアーキテクチャ

コンピュータ間で通信を行うためには、データを信号に置き換えて、通信回線や無線など物理的な通信媒体で伝えることが必要です。そして、誤りのないデータ伝送を行うためには、物理的な通信手段だけでなく、同期を取るためのルールや誤り検出や訂正の仕組みなど、**通信し合う双方でこの仕組みを実現するための約束事**に基づいた処理を行う必要があります。この約束事は**通信プロトコル**と呼ばれるものです。従来の通信は、通信回線などの物理的な手段によって直接接続された2点間の通信が中心でした。したがって、通信プロトコル



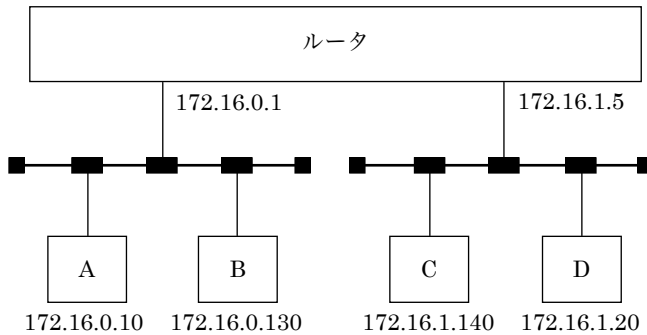
## 例題

(H21 春-AP 問 36)

## Study

IP ネットワークにおいて、二つの LAN セグメントを、ルータを経由して接続する。ルータの各ポート及び各端末の IP アドレスを図のとおりを設定し、サブネットマスクを全ネットワーク共通で 255.255.255.128 とする。

ルータの各ポートのアドレス設定は正しいとした場合、IP アドレスの設定を正しく行っている端末の組合せはどれか。



ア A と B

イ A と D

ウ B と C

エ C と D

## 解説

サブネットマスクとは、IP アドレスのうち、上位何ビットまでがサブネットアドレスかを示すビット列でしたね。このネットワークのサブネットマスクは、255.255.255.128 ですが、255 を示すビット列は 11111111 (オール 1) なので、上位 24 ビット部分はサブネットアドレスに含まれます。したがって、まず、この部分については、アドレス設定の正しいルータのポートのアドレスと一致していなくてはいけません。しかし、この部分については、端末 A、B が 172.16.0、端末 C、D が 172.16.1 と、残念ながら、それぞれ接続されているルータのポートと同じ値になっています。そう甘くはありませんね。

サブネットマスクの問題では、四つの数字のうち 255 ではない部分に注目

2. 午後記述式  
問題の対策

第1章

第2章

第3章

第4章

第5章

第6章

第7章

第8章

第9章

## 解説

540M バイトのファイルをインターネットから FTTH と LAN を経由してダウンロードしますが、まず、FTTH を使ってブロードバンドルータにファイル全体をダウンロードして、その後、ブロードバンドルータのところから、LAN 経由でダウンロードするわけではありません。つまり、**FTTH でのダウンロード時間と LAN でのダウンロード時間をそれぞれ求めて、合計する必要はない**ということです。また、インターネットは十分に高速であるということですから、**ネットワーク構成上でボトルネックになる部分の伝送速度で考え**ます。LAN が 100M ビット/秒、**FTTH は 90M ビット/秒**ということですが、FTTH は実効速度であるのに対し、LAN の伝送効率は 80% ですから、**LAN の実行速度は  $100\text{M ビット/秒} \times 0.8 = 80\text{M ビット/秒}$  であり、LAN の伝送速度がボトルネックになります**。さて、伝送時間の問題では、データ量がバイト、伝送速度がビットになっていますから、**単位を合わせる必要がある**ことに注意してください。できればバイトに合わせると計算が楽です。つまり、**LAN の実行伝送速度は  $80\text{M ビット/秒} \div 8 = 10\text{M バイト/秒}$  と考え**ます。すると、 **$540\text{M バイト} \div 10\text{M バイト/秒} = 54$  秒**となるので、(ウ) が正解です。

解答 ウ



## 演習問題 ● Exercise

問1 TCP と UDP に関する次の記述を読んで、設問 1~4 に答えよ。

(H19 秋-SW 午後1問1)

L 社では、図 1 に示す構成のシステムを用いて、各拠点内及び拠点間で、IP 電話による通話や映像配信を行っている。このシステム構成において、IP 電話機同士での通話中に、音声パケットの滞留による音声の遅延や、音声パケットの損失による音声の途切れが発生した。この音声パケット通信障害について原因を追究する準備のために、TCP と UDP について調査した。

2. 午後記述式  
問題の対策

第1章

第2章

第3章

第4章

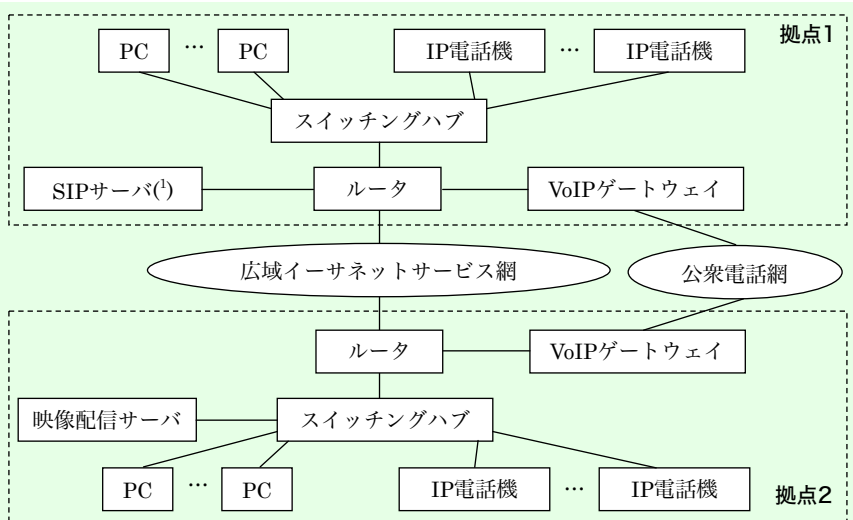
第5章

第6章

第7章

第8章

第9章



注<sup>(1)</sup> SIP (Session Initiation Protocol) サーバ：電話番号と IP アドレスを管理して IP 電話の呼制御を行う。

図 1 システム構成

TCP と UDP は、OSI 参照モデルの a 層のプロトコルである。その下位層である b 層のプロトコルに IP がある。TCP と UDP では、c で識別される d 間の通信を行う。IP では、IP アドレスで識別されるネットワーク機器間の通信を行う。

TCP と UDP を比較すると、TCP は通信の信頼性を確保するため、データパケットを確実に送信するための機能を備えている。その一つとして、TCP はコネクション確立を必要とし、1 対 1 の通信だけを行う。例えば、クライアント/サーバ間でデータパケットの送信を交互に 1 パケットずつ行う場合、コネクション確立から切断までのパケットシーケンスは図 2 のようになる。それに対して、UDP は c の管理以外は行わないので、信頼性は TCP に比べて低下するが、通信処理の負荷は小さい。また、UDP はコネクションレスであり、1 対多の通信も可能である。

**【解説】**

TCP (Transmission Control Protocol) と UDP (User Datagram Protocol) は、いずれもトランスポート層の代表的なプロトコルで、それぞれの特徴についてもよく出題されています。この問題を通して、それぞれの特徴やコネクション型、コネクションレス型の違いなどについて理解しましょう。

## [設問1]

空欄 a, b のいずれも“層”が後ろに続きますから、OSI 参照モデルの層 (レベル) が問われていることが分かります。そして、**TCP と UDP** は「**トランスポート (層)**」(空欄 a)、**IP** は「**ネットワーク (層)**」(空欄 b) です。

## [設問2]

## 空欄 c, d

TCP と UDP について問われていますが、対比されている IP では、“IP アドレス”で識別、“ネットワーク機器”間通信となっています。

まず、空欄 c については、**IP** では“**IP アドレス**”となっていることから、**送信先や送信元を識別するための情報**ということでしょう。そして、**TCP や UDP**では、(コ) **ポート番号**によって送信先や送信元を識別しますから、(コ)が正解です。

次に、空欄 d ですが、**IP** の“**ネットワーク機器**”間通信が対応します。IP アドレスは、個々のネットワーク機器に割り当てられるものですから、その値で識別できるのはネットワーク機器です。したがって、ネットワーク機器間での通信ということになります。一方の**ポート番号**は、**メールや Web などのサービスを識別するためのもの**です。そして、その値を使って、該当するサービスを提供するプロセス (メーラ、ブラウザなど) に渡されます。解答群には、プロセスはありませんから、同等のものを探すと、該当するサービスを提供するアプリケーションという意味で、(オ) **アプリケーション**が該当しますから、(オ)が正解です。

## 問題から学ぼう — ネットワーク層とトランスポート層の違い

ネットワーク層は IP、トランスポート層は TCP (UDP) というのは知っているても、それぞれの層の違いを理解できていましたか。問題文にもあるように、ネットワーク層の IP は IP アドレスによるネットワーク機器間の通信を行い、トランスポート層の TCP や UDP は、ポート番号を使ってアプリケーション間通信を行います。例えば、Web の閲覧であれば、Web ブラウザに URL を入力するなどして、Web ページの閲覧要求を行い、その内容が該当するサーバに送られて、そのサーバからの応答として Web ページが送られてきます。そして、その応答が Web ブラウザに渡され、画面に表示されるという流れになります。この一連の流れは、PC 上の Web ブラウザと該当する Web サーバ上の Web サービスアプリケーションとの通信によって実現されています。したがって、最終的にはアプリケーション間通信ということになります。しかし、TCP が用いるポート番号だけでは、コンピュータ内部において、該当するサービスを提供するアプリケーション (プロセス) にデータを渡すことはできても、インターネット上で目的のコンピュータまでデータを届けることはできませんから、目的のコンピュータまでは、何らかの手段でデータを届けなくてはなりません。これがネットワーク層である IP の役割です。つまり、ネットワーク層は、目的 (あて先) のコンピュータまでデータを届ける、それを受け取って、トランスポート層が目的のプロセス (アプリケーション) にデータを渡す、この2段階を経ることによって、アプリケーション間通信が実現されているのです。

### 空欄 e

空欄に HTTP と FTP が続くことから、空欄にはアプリケーションプロトコルである SMTP, SNMP, Sntp のどれかが入りそうです。そして、この中でデータをすべて確実に伝えることが要求されるものが解答です。SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) はメールの送受信, SNMP (Simple Network Management Protocol) はネットワーク管理, Sntp (Simple Network Time Protocol) は時刻合せのためのプロトコルです。メールで途中のデータが欠落してしまうと、肝心な部分が読めなくなってしまうかもしれませんから、**データが欠落すると一番困るのは、メール**です。したがって、(イ) **SMTP** が正解です。

### 空欄 f, g

ネットワーク内で接続されているすべての通信機器に向かって同じデータ

## 空欄 a

A社における **DHCP** の利用理由です。問題文を読むと **DHCP** リレーエージェント以外、特別な使い方はしていませんから、リレーエージェントに関する理由か、一般的な理由を解答群から選べばよいでしょう。解答群の中にはリレーエージェントに関連するような記述は見つかりませんから、一般的な利用理由である (ア) IP アドレスなどを手作業で設定する煩雑さをなくす、というのが正解になります。



リレーエージェントなんて知りませんが。

リレーエージェントとは、**DHCP** サーバの担当範囲にルータを介したサブネットワークなどがある場合に、その中継を行う機能です。設問2に読み進むと分かるのですが、DHCP によるネットワーク情報設定のための DHCP ディスカバリなどのメッセージは、ブロードキャストによって送受信されます。ブロードキャストとは、ネットワーク内の全ホストにあてた通信方法ですが、ルータをまたいだ先にはこのメッセージは届きません。つまり、サブネットワーク Y にある PC からのブロードキャストは、DHCP サーバには届かないので、中継を行うようにルータ C の DHCP のリレーエージェント機能を有効しておく必要があるのです。しかし、このことを知らなくても、A社のシステム構成や「リレー」という名称から、おおよその機能は推測できるでしょう。それだけで十分に正解できる問題です。

## 空欄 b, c

リース期間を設定するメリットについての部分です。問題文にもあるようにリース期間というのは、**IP アドレスの有効期間**のことです。更に問題文を読んでいくと分かるのですが、メッセージのやり取りによってその**延長が可能**で、これを行わないと与えられた IP アドレスは無効になります。これらの内容を基に、前後の記述とマッチするような解答をペアで選ぶと、空欄 b が (エ) 一定期間ごとの IP アドレスの再利用、空欄 c が (ア) DHCP サーバに登録する IP アドレス数の削減ということになります。これ以外には、ペアとして妥当なものは存在しませんから、冷静に考えればあまり迷うこともなかったと思います。

## 空欄 d

DHCP サーバの担当範囲に、ルータをまたぐサブネットワークがあるような場合、リレーエージェント機能による中継が必要になります。問題文には「ルータ C