



次の問い（問1～3）に答えよ。

問1 次の文章の空欄 ・ に入れるのに適当なものを、次の解答群の中から選べ。

情報通信ネットワークにおける、データを送受信するための手順や利用するデータの形式などに関するとり決めのことを「通信プロトコル（プロトコル）」という。

インターネット上での通信においても、数多くのプロトコルが利用されている。これらのプロトコルは「インターネットプロトコルスイート」と呼ばれ、以下のような4つの階層に分けられている。

表1 インターネットプロトコルスイート

階層	階層	概要	プロトコル例
第4層	アプリケーション層	利用するアプリケーションに応じた固有のプロトコル。	HTTP, SMTP
第3層	トランスポート層	正しくデータを送受信するためのプロトコル。	TCP
第2層	インターネット層	データの送信先や経路などを決定するプロトコル。	IP
第1層	ネットワークインタフェース層	通信機器に関する情報を追加するプロトコル。	イーサネット

このように、情報を送受信する際のプロトコルが細かく統一されていることにより、。また、それぞれのプロトコルを階層化することで、 という利便性もある。



ア の解答群

- ① 異なるハードウェア，ソフトウェア間でも通信を行うことができる
- ② 同種のハードウェア，ソフトウェアでのみ通信が可能となっている
- ③ ハードウェアの修理やソフトウェアの更新を自動で行ってくれる
- ④ ハードウェアやソフトウェアのセキュリティを強化できる

イ の解答群

- ① インターネット上の通信全体の処理速度を高速化できる
- ② 他の層とデータをやりとりせずに，独立した処理を行うことができる
- ③ 一部の層の変更や修正を行うと，他の層も自動的に変更・修正される
- ④ 他の層に影響を与えずに，一部の層の変更や修正を行うことができる

問2 次の文章の空欄 **ウ** ～ **ク** に入れるのに適当なものを、次の解答群の中から選べ。

インターネットでは、データをパケットという小さな単位に分割してやりとりを行う「パケット交換方式」が利用されている。各パケットには、プロトコルの各階層でデータの送信先やパケットの順序などの情報を含んだ「ヘッダ」と呼ばれる部分が追加される。

以下は、トランスポート層（TCP）とインターネット層（IP）におけるデータ通信の処理の流れを簡易的にまとめたものである。

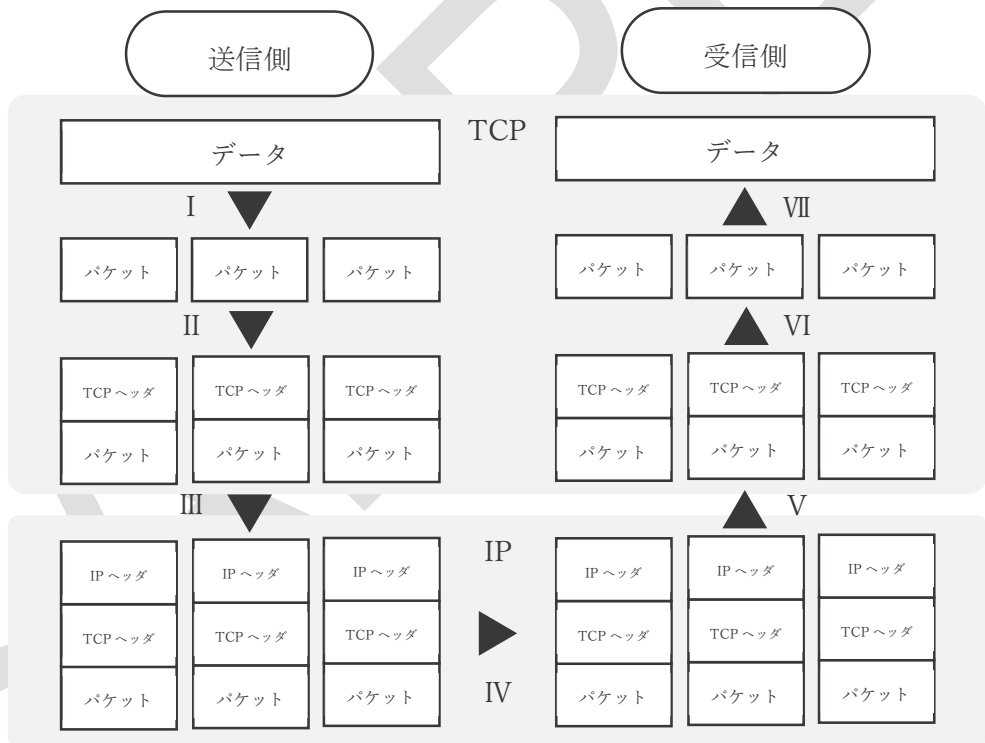


図1 データ通信の処理の流れ



図中のⅠ～Ⅶでは、それぞれ以下のような処理を行っている。

Ⅰ データをパケットに分割する

Ⅱ

Ⅲ

Ⅳ パケットを受信側へ転送する

Ⅴ

Ⅵ

Ⅶ パケットをもとのデータに戻す

なお、⑥の処理を行う際に抜けや誤りがあった場合には、該当のパケットのみ再送が要求される。つまり、TCPでは 。また、IPでは 。

～の解答群

- ④ 分割されたパケットを番号順に並べる
- ① パケットの送信先などの情報を付与する
- ② 送信先などの情報を確認しパケットを受け取る
- ③ パケットの分割順序を表す番号などの情報を付与する

・の解答群

- ④ パケットの誤りの発見を行うことができるが、機器間のパケットのやりとりやパケットの訂正を行うことはできない
- ① パケットの誤りの発見・訂正を行うことができるが、機器間のパケットのやりとりを行うことはできない
- ② 機器間のパケットのやりとりを行うことができるが、パケットの誤りの発見・訂正を行うことはできない
- ③ 機器間のパケットのやりとりや、パケットの誤りの発見・訂正を行うことができる



問3 次の文章の空欄 **ケ**・**コ** に入れるのに適当なものを、次の解答群の中から選べ。

パケットの送信先は「IP アドレス」という番号で指定される。IP アドレスとは、インターネットに接続されたコンピュータに割り当てられる固有の番号のことであり、現在主に利用されている IPv4 という規格では IP アドレスは以下のような 32 ビットで構成されている。

11000000 10101000 00000011 00110000

なお、2進数の羅列ではわかりにくいため、8ビットずつに区切った2進数をそれぞれ10進数に変換し、4つの10進数をドットでつなげた以下のような形式で表記されるのが一般的である。

2進数表記：11000000 10101000 00000011 00110000

↓

10進数表記：

ケ

また、**コ** に対応するために、近年では 128 ビットで構成される IPv6 という規格への移行が進められている。

ケ の解答群

- | | |
|----------------|----------------|
| ① 182.155.6.28 | ① 182.168.6.48 |
| ② 192.155.3.28 | ③ 192.168.3.48 |

コ の解答群

- | | |
|----------------|-----------------|
| ① パケットの細分化 | ① IP アドレスの枯渇 |
| ② ネットワーク通信の高速化 | ③ 通信機器のセキュリティ強化 |



解答・解説

問1		問2						問3	
ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	ケ	コ
0	3	3	1	2	0	0	2	3	1
3	3	5*				4	4	3	3

※ *は全問正解の場合に5点。いずれかのみ正解の場合は各1点。

問1

ア について

インターネットでは、情報を送受信する際のプロトコルが細かく統一されている。これにより、利用するハードウェアやソフトウェアの種類に関係なく、同じ形式のデータを同じ手順でやり取りすることが可能となっている。したがって、「③ 異なるハードウェア、ソフトウェア間でも通信を行うことができる」が正しい。

イ について

- ① 誤り。プロトコルを階層化すると、各層どうしでデータをやりとりする処理が必要となるため、階層化せずにデータをやりとりするよりも処理が重くなる。
- ② 誤り。各層内における処理を独立させることはできるが、データのやりとりは必要となる。
- ③ 誤り。プロトコルを階層化すると、他の層に影響を与えずに一部の層の変更や修正を行うことができるようになる。したがって、基本的に他の層まで自動的に変更・修正されることはない。
- ③ 正しい。

問2

ウ～カについて

表1より、トランスポート層(TCP)は正しくデータを送受信するためのプロトコル、インターネット層(IP)はデータの送信先や経路などを決定するプロトコルであることがわかる。このことをふまえ、図1の各手順における処理を考えていく。

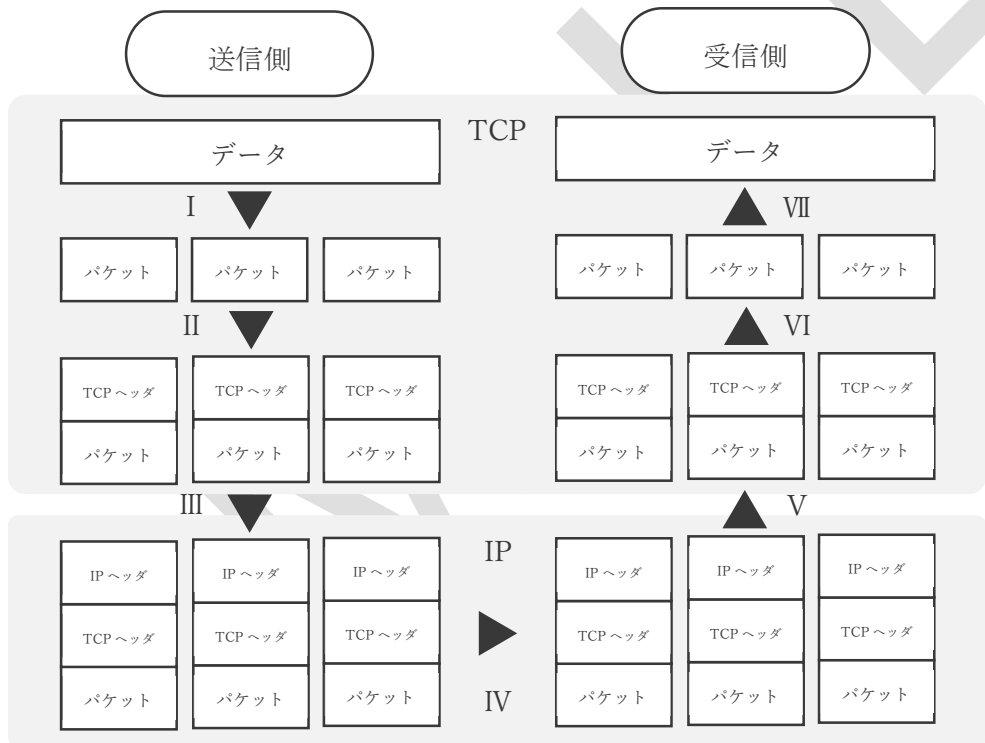


図1 データ通信の処理の流れ



- I インターネットでは、データをパケットという単位に分割してやりとりを行う。そのため、まずはデータをパケットに分割する。
- II トランスポート層 (TCP) は正しくデータを送受信するためのプロトコルであるため、受信側が分割されたパケットをもとのデータに正しく戻せるよう、分割順序を表す番号などの情報を含む TCP ヘッダをそれぞれのパケットに付与する。よって、 に入る正しい答えは「③」。
- III インターネット層 (IP) はデータの送信先や経路などを決定するプロトコルであるため、送信側ではパケットの送信先などの情報を含む IP ヘッダをそれぞれのパケットに付与する。よって、 に入る正しい答えは「①」。
- IV 送信側から受信側へパケットを転送する。
- V 受信側は、IP ヘッダに含まれている送信先の情報を確認し、自身宛のパケットを受け取る。よって、 に入る正しい答えは「②」。
- VI TCP ヘッダに含まれているパケットの分割順序を確認し、受け取ったパケットを番号順に並び替える。よって、 に入る正しい答えは「④」。
- VII 番号順に並び替えたパケットを結合し、もとのデータに戻す。

・ について

I, II, VI, VIIで行っている処理、また、VIの処理を行う際に抜けや誤りがあった場合には、該当のパケットのみ再送が要求されることから、TCPではパケットの誤りの発見を行うことができることがわかる。ただし、VIで直接パケットの修正を行っていないこと、パケットの転送処理はVIIで行っていることなどから、機器間のパケットのやりとりやパケットの訂正を行うことはできないことが推測できる。よって、 に入る正しい答えは「④」となる。

また、III～Vで行っている処理から、IPでは機器間のパケットのやりとりを行うことができることがわかる。ただし、パケットの誤りの発見はVI



で行われることから、IP ではパケットの誤りの発見や訂正を行うことはできないことが推測できる。よって、 に入る正しい答えは「②」となる。

問3

について

8ビットずつに区切られた2進数をそれぞれ10進数に変換していくと、以下ようになる。

• 11000000

$$2^7 \times 1 + 2^6 \times 1 + 2^5 \times 0 + 2^4 \times 0 + 2^3 \times 0 + 2^2 \times 0 + 2^1 \times 0 + 2^0 \times 0 \\ = 128 + 64 = 192$$

• 10101000

$$2^7 \times 1 + 2^6 \times 0 + 2^5 \times 1 + 2^4 \times 0 + 2^3 \times 1 + 2^2 \times 0 + 2^1 \times 0 + 2^0 \times 0 \\ = 128 + 32 + 8 = 168$$

• 00000011

$$2^7 \times 0 + 2^6 \times 0 + 2^5 \times 0 + 2^4 \times 0 + 2^3 \times 0 + 2^2 \times 0 + 2^1 \times 1 + 2^0 \times 1 \\ = 2 + 1 = 3$$

• 00110000

$$2^7 \times 0 + 2^6 \times 0 + 2^5 \times 1 + 2^4 \times 1 + 2^3 \times 0 + 2^2 \times 0 + 2^1 \times 0 + 2^0 \times 0 \\ = 32 + 16 = 48$$

したがって、これらの10進数をドットでつなげた「192.168.3.48 (③)」が正しい。



コ について

IPv6 は、インターネットの利用者や通信機器の増加に伴う、IPv4 の IP アドレスの枯渇に対応するために開発された規格である。よって、「IP アドレスの枯渇 (①)」が正しい。

32 ビットで構成される IPv4 で表現できる IP アドレスは 2^{32} 通り、128 ビットで構成される IPv6 で表現できる IP アドレスは 2^{128} 通りであり、表現できる IP アドレスの数が大幅に増えることから、正しい選択肢を類推することが可能である。