

# ネットワーク入門

～情報Ⅰ分野～

KCS鹿児島情報専門学校

1

## 学習指導要領（平成 30 年告示）情報編

### （4）**情報通信ネットワーク**とデータの活用

情報通信ネットワークを介して流通するデータに着目し、情報通信ネットワークや情報システムにより提供されるサービスを活用し、問題を発見・解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

※内容の（4）のアの（ア）及びイの（ア）については、小規模なネットワークを設計する活動を取り入れるものとする。

3

## 学習範囲

- 情報Ⅰ（ネットワーク分野の単元）の範囲を中心に学習する  
⇒ 情報通信ネットワークとデータの活用
- ITパスポート、基本情報処理技術者試験の範囲も含む
- ネットワークの基礎知識を身に付ける

2

## 学習指導要領（平成 30 年告示）情報編

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

- （ア）**情報通信ネットワークの仕組みや構成要素、プロトコルの役割**及び情報セキュリティを確保するための方法や技術について理解すること。
- （イ）データを蓄積，管理，提供する方法，情報通信ネットワークを介して情報システムがサービスを提供する仕組みと特徴について理解すること。

4

## 学習指導要領（平成 30 年告示）情報編

イ 次のような思考力，判断力，表現力等を身に付けること。

- （ア）目的や状況に応じて，情報通信ネットワークにおける必要な構成要素を選択するとともに，情報セキュリティを確保する方法について考えること。

5

## 1. ネットワークの基礎知識

6

### インターネットとは？

- インターネットは様々なネットワークを相互に接続した世界規模の巨大なネットワークである。
- 一般家庭から接続するには、インターネットサービスプロバイダが提供する公衆回線を利用する



7

### インターネットの歴史

- 1969年に、米国国防総省がARPANETを開始する



分散ネットワークの研究のために、全米の4箇所に分散したコンピュータを接続するネットワークを構築する

- 1990年代半ばから、商用のインターネットとして利用される

8

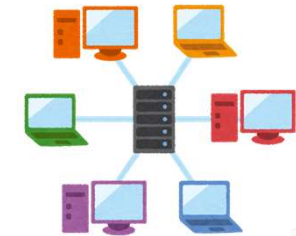
## ネットワークとは

- もともと、網（Net）＋作られたもの（Work）という語源
- 遠隔地にあるコンピュータ間で、データを送受信できる
- コンピュータを相互に接続することで、情報の共有ができる

9

## ネットワークの構成要素

- ノード（接点）  
ネットワークに接続されたコンピュータや端末などのハードウェア
- 伝送路  
ノードとノードを結ぶ線（ケーブル）



10

## ネットワークの規模による分類

- **LAN** (Local Area Network)  
ビルや敷地内などの限定した範囲でつながったネットワーク
- **WAN** (Wide Area Network)  
電気通信事業者（**プロバイダ**）が提供する回線を利用して、本社と支社のように離れた場所を接続して構築するネットワーク  
⇒ LANとLANをつなぐ大規模なネットワークとして存在する

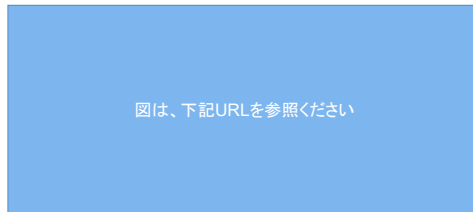
11

## ネットワークの形態

- **ピアツーピア**  
個々のコンピュータが対等な関係でお互いのデータを利用する形態
- **クライアントサーバ**  
データやハードウェア資源を集中管理し「サービス」として提供するサーバと、サービスの利用をサーバへ要求し提供してもらうクライアントに役割を分けた形態

12

## 参考資料（クライアントサーバ）



引用 : <https://atmarkit.itmedia.co.jp/ait/articles/0102/02/news003.html>

13

## 通信の仕組み

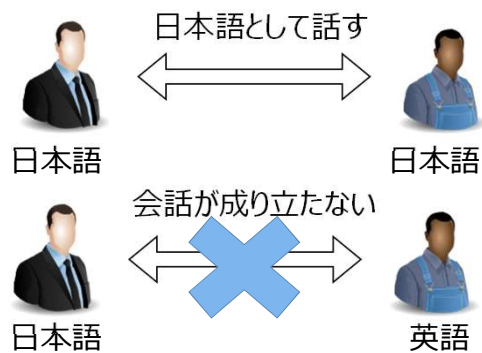
- 通信を行うとき、**プロトコル**と呼ばれる約束ごとを決めて、それに合わせて相手にデータを送る
- 通信は、お互いがルールを守らないと成立しない

例)

スマホ（iphoneとAndroid）でも、同じプロトコルを使えば互いに通信ができる

14

## プロトコルの例（人の場合）



15

## プロトコルの標準化

- メーカーが異なっても、互いに通信できるプロトコルの標準化が必要になる



**ISO**（国際標準化機構）が、異種機関のデータ通信を実現するためのネットワーク設計方針を制定した

16

## OSI 基本参照モデル

- OSI に基づいて、コンピュータの持つべき通信機能を階層構造に分割したモデル
- 7 階層に分け、各層ごとに標準的な機能を定義している
- ネットワーク仕組みを理解する上での基本的な考え方

17

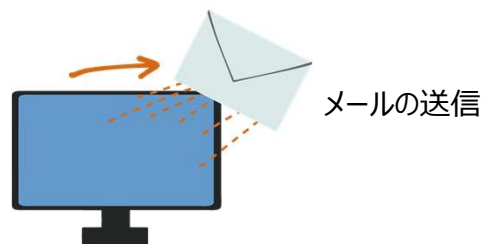
## OSI 基本参照モデル

| 層 (レイヤ) | 名称         |
|---------|------------|
| 第 7 層   | アプリケーション層  |
| 第 6 層   | プレゼンテーション層 |
| 第 5 層   | セッション層     |
| 第 4 層   | トランスポート層   |
| 第 3 層   | ネットワーク層    |
| 第 2 層   | データリンク層    |
| 第 1 層   | 物理層        |

18

### 第 7 層 アプリケーション層

- データ通信を利用したさまざまなサービスを利用者や、他のアプリケーションに提供する



19

### 第 6 層 プレゼンテーション層

- 第 5 層から受け取ったデータをユーザに分かりやすい形式に変換したり、第 7 層から送られてくるデータを通信に適した形式に変換する。

20

## 第5層 セッション層

- 通信プログラムどうしがデータの送受信を行うための仮想的な経路（コネクション）の確立や解放を行う
- メールを送るときの共通の形式であるMIME形式に変換する

21

## 第4層 トランスポート層

- 相手まで確実に効率よくデータを届けるためのデータ圧縮や誤り訂正、再送制御など行う
- 信頼性を確保するプロトコルのTCPを使用する

22

## 第3層 ネットワーク層

- 相手までデータを届けるための通信経路の選択（ルーティング機能）や、通信経路内のアドレス（住所）の管理を行う
- 始点から終点までのエンドツーエンドで中継するプロトコルのIPを使用する

23

## 第2層 データリンク層

- 通信相手との物理的な通信路を確保し、通信路を流れるデータのエラー検出などを行う
- PCのLANからルータ〜ルータへ送信する

24

## 第1層 物理層

- データを通信回線に送出するために電気的な変換や機械的な作業を受け持っている
- ピンの形状やケーブルの特性なども、物理層で決められている

25

## T C P / I P

- 米国のARPANETで使用されていたプロトコルで、UNIXでの実績をもとに、事実上の世界的な標準になっている
- インターネットで使われるTCPとIPを中心に、実際のアプリケーションに実装することを想定して作られたモデル  
⇒ OSI基本参照モデルは、理論的なモデル

26

## OSI参照モデルとTCP/IP

| OSI参照モデル   | TCP/IP    |
|------------|-----------|
| アプリケーション層  | アプリケーション層 |
| プレゼンテーション層 |           |
| セッション層     |           |
| トランスポート層   | トランスポート層  |
| ネットワーク層    | インターネット層  |
| データリンク層    | ネットワーク    |
| 物理層        | インターフェース層 |

27

## 2. ネットワークの構成要素

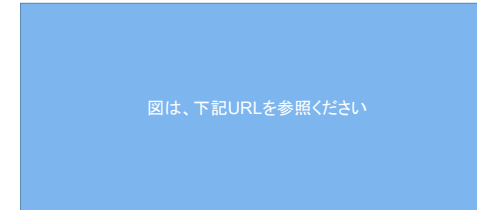
28

## LAN構築に必要な機器

- ケーブル・・・ツイストペアケーブル、光ファイバケーブル
- LANカード・・・LAN接続のために必要となる拡張カード
- LAN間接続装置

29

## 参考資料（LAN構築）



引用： <https://support.ocn.ne.jp/personal/purpose/detail/pid29000019rf/>

30

## LAN間接続装置

- **リピータ**  
LANケーブルを延長するための機器
- **ブリッジ**  
アクセス制御方式の異なるLAN間を接続し、伝送距離を延長するための機器
- **ルータ**  
LAN間やLANとWAN、LANとインターネットを接続するため、データ転送の最短経路を自動選択するルーティング機能をもつ機器
- **ゲートウェイ**  
異なる通信規約（プロトコル）のLAN間を接続する機器

31

## LAN間接続装置

|     | 層<br>レイヤ | 名称         | 接続機器   |                  |
|-----|----------|------------|--------|------------------|
| 上位層 | 第7層      | アプリケーション層  | ゲートウェイ | データ              |
|     | 第6層      | プレゼンテーション層 |        |                  |
|     | 第5層      | セッション層     |        |                  |
| 下位層 | 第4層      | トランスポート層   | ルータ    | セグメント            |
|     | 第3層      | ネットワーク層    |        | パケット<br>(データグラム) |
|     | 第2層      | データリンク層    |        | フレーム             |
|     | 第1層      | 物理層        |        | ビット列             |

※スイッチングハブは、第2層の接続機器

32



## 基数

- **10進数**

0～9までの10種類の数字で表す

- **2進数**

0と1の2種類の数字で表す

### 3. ネットワーク計算問題の基礎知識

33

34

#### 基数変換（2進数⇒10進数）

- 10110110<sub>(2)</sub> を10進数に変換する。

|                                  |                |                |                |                |                |                |                |
|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1                                | 0              | 1              | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              |
| ×                                | ×              | ×              | ×              | ×              | ×              | ×              | ×              |
| 2 <sup>7</sup>                   | 2 <sup>6</sup> | 2 <sup>5</sup> | 2 <sup>4</sup> | 2 <sup>3</sup> | 2 <sup>2</sup> | 2 <sup>1</sup> | 2 <sup>0</sup> |
| .....2進数の各桁を2 <sup>n</sup> に変換する |                |                |                |                |                |                |                |
| ↓                                |                | ↓              | ↓              |                | ↓              | ↓              |                |
| 128                              | 64             | 32             | 16             | 8              | 4              | 2              | 1              |
| .....各桁の累乗を計算する                  |                |                |                |                |                |                |                |

$$128 + 0 + 32 + 16 + 0 + 4 + 2 + 0 = 182_{(10)}$$

35

#### 基数変換（10進数⇒2進数）

- 182<sub>(10)</sub> を2進数に変換する。

|    |     |               |
|----|-----|---------------|
| 2) | 182 | .....182を2で割る |
| 2) | 91  | ...0          |
| 2) | 45  | ...1          |
| 2) | 22  | ...1          |
| 2) | 11  | ...0          |
| 2) | 5   | ...1          |
| 2) | 2   | ...1          |
|    | 1   | ...0          |

36

## ビットとバイト

- **ビット** (bit)  
2進数の1桁分の単位  
1ビットでは、0または1の2通りが表現できる
- **バイト** (byte)  
8ビットをまとめた単位  
1バイト = 8ビット

37

## 補助単位

- 大きな桁を扱いやすくする

| 補助単位 | よみ | 大きさ            |
|------|----|----------------|
| K    | キロ | $1K = 10^3$    |
| M    | メガ | $1M = 10^6$    |
| G    | ギガ | $1G = 10^9$    |
| T    | テラ | $1T = 10^{12}$ |

38

## 4. 通信回線

### 公衆回線の通信技術

- **回線交換方式**
  - ◆ アナログの電話網を使い、データ通信を行う
  - ◆ 通話中は回線を占有するので、仕組みが簡単で、通信速度は安定する
  - ◆ 1つの回線を占有するため、通話中に他の機器が入れない

39

40

## 公衆回線の通信技術

### • パケット交換方式

- ◆ 回線を占有せずに、データをパケットに分割して回線を共有して通信を行う
- ◆ パケットが途中で欠落しても、再送できる

### パケット

データを一定量に区切って、宛先情報を付けた転送単位

41

## 参考資料（パケット交換方式）

図は、下記URLを参照ください

- 引用： <https://active.nikkeibp.co.jp/atclact/active/17/062200307/062900001/>

42

## 参考資料（パケット通信）

図は、下記URLを参照ください

- 引用： <https://www.au.com/mobile/charge/featurephone/packet-caution/>

43

## 伝送速度の計算

- ネットワーク上でデータを伝送する速さ  
伝送速度、通信速度
- 伝送にかかる時間  
伝送時間
- 本来の性能のうち実際に伝送が行われる効率  
伝送効率、回線利用率

44

## 伝送時間の計算式

### 伝送時間

$$= \text{伝送するデータ量} \div (\text{伝送速度} \times \text{伝送効率})$$

例)

伝送するデータ量が100M バイト、伝送速度が20Mbps、伝送効率が80%の伝送時間はいくらか？

$$\begin{aligned} \text{伝送時間} &= 100\text{Mバイト} \div (20\text{Mbps} \times 80\%) \\ &= 100\text{Mバイト} \div (20\text{Mbps} \times 0.8) \\ &= 800\text{Mビット} \div 16\text{Mbps} \\ &= 50\text{秒} \end{aligned}$$

45

## 伝送速度の単位

- 1 秒間に、何ビットのデータを転送できるかを表す

- 単位

$$\text{ビット/秒} = \text{bps (bit per second)}$$

46

## 回線利用率の計算式

### 回線利用率

$$= (\text{伝送するデータ量} \div \text{回線利用率100\%時のデータ量}) \times 100$$

47

## 5. 有線LANと無線LAN

48

## 有線 L A N

- **I E E E**（米国電子技術者協会）  
L A N の標準化を行う委員会

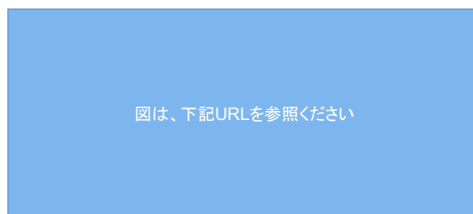
49

## ケーブルの種類

- **ツイストペアケーブル**
  - ◆ 絶縁体で覆われた 2 本の銅線をねじり合わせた（より対線）線で構成されている安価なケーブル
  - ◆ 一般家庭で、使用されている

50

## 参考資料（ツイストペアケーブル）



引用 : <https://atmarkit.itmedia.co.jp/ait/articles/0005/23/news013.html>

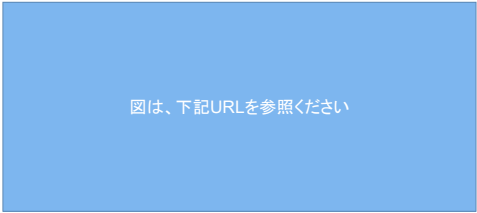
51

## ケーブルの種類（参考）

- **光ファイバケーブル**
  - ◆ 光の屈折率の高い透明な物質（石英ガラスなど）でできているコアを、屈折率の低い物質で構成されるクラッドで包んだ筒状の中を、光信号が伝達するケーブル
  - ◆ 大量データを高速に伝送でき、電磁ノイズに最も強い
  - ◆ 通信基地局間の通信網や光回線で使われている

52

参考資料（光ファイバケーブル）



引用 : <https://direct.sanwa.co.jp/ItemAttr/500-HSS5-6>

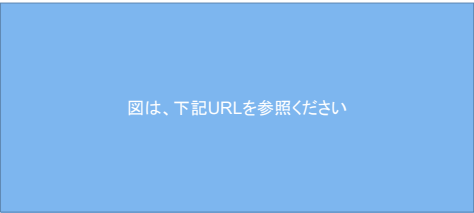
無線 LAN

- ノード間を流れる信号の伝送媒体として、ケーブルではなく、電波を使う LAN の方式
- 無線 LAN の規格は、IEEE 802 委員会によって定められており、6 種の規格が普及している

無線 LAN の規格

| IEEE規格名      | 新名称              | 通信速度(最大) | 周波数帯                           |
|--------------|------------------|----------|--------------------------------|
| IEEE802.11ax | Wi-Fi6 / Wi-Fi6E | 9.6Gbps  | 2.4G帯/5GHz帯<br>6GHz帯・・・Wi-Fi6E |
| IEEE802.11ac | Wi-Fi5           | 6.9Gbps  | 5GHz帯                          |
| IEEE802.11n  | Wi-Fi4           | 600Mbps  | 2.4G帯/5GHz帯                    |
| IEEE802.11g  | -----            | 54Mbps   | 2.4GHz帯                        |
| IEEE802.11a  | -----            | 54Mbps   | 5GHz帯                          |
| IEEE802.11b  | -----            | 11Mbps   | 2.4GHz帯                        |

参考資料（無線LAN）



引用 : <https://network.yamaha.com/knowledge/wlan>

## 参考資料（無線LAN）

図は、下記URLを参照ください

引用 : <https://network.yamaha.com/knowledge/wlan>

57

## 6. IPアドレス

58

## I P アドレスの割当て

- 世界のIPアドレスは、ICANN（IANA）が管理
- 日本のIPアドレスは、J P N I Cが管理

59

## 参考資料（ドメイン名）

図は、下記URLを参照ください

引用 : <https://www.nic.ad.jp/ja/ip/admin.html>

60

## I P アドレス (Internet Protocol Address)

- インターネットの接続されたコンピュータに割り振られた識別番号
- 重複しない番号が付けられる
- **IPv4** ..... **32ビット**の数値  
2<sup>32</sup>通りのIPアドレスが使用できる
- **IPv6** ..... **128ビット**の数値  
2<sup>128</sup>通りのIPアドレスが使用できる

61

## I P アドレスの構造

- IPv4は、2進数の32ビットの数値である
- 32ビットを8ビットずつに区切り、10進数で表示する。

例)

00001010 00011000 01100100 10000101  
1 0 . 2 4 . 1 0 0 . 1 3 3

62

## I P アドレスの種類

- **グローバルIPアドレス**  
インターネットに接続するときに使う、世界で一意的アドレス
- **プライベートIPアドレス**  
社内LANで使用する場合に使用する独自のアドレス

63

## 参考資料 (IPアドレス)

図は、下記URLを参照ください

引用 : <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/01413/090100002/>

64

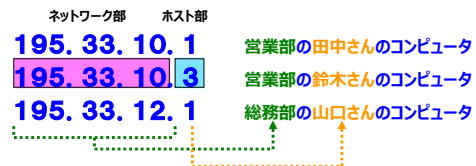


## ネットワーク部とホスト部

- ・ I P アドレスは、**ネットワーク部**と**ホスト部**に分けられる

ネットワーク部 : **ネットワークの識別**に使われる

ホ ス ト 部 : **個々のマシンの識別**に使われる

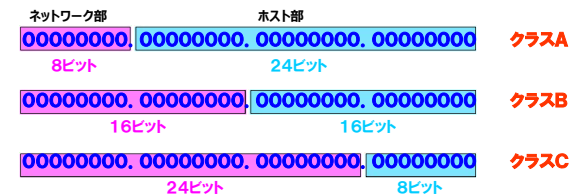


65

## I P アドレスのクラス

- ・ I P アドレスは、クラス A ~ E に分類される

32ビットのうち、**ネットワーク部**と**ホスト部**に割り振られるビット数によりクラスが決まる。



※ クラスDとEは特別なクラスであるため、通常は使用しない。

66

## クラスごとのホスト数

- ・ **クラスによって、ネットワークに接続できるホスト（コンピュータ）の台数が変わる**

\* クラスCの場合（ホスト部 8ビット）

0    ~    255    までの256台分の番号が付けられるが、  
(00000000 ~ 11111111)

0番(00000000)と255番(11111111)は除くので、  
実際に使用可能な台数は**254台分**になる

※参考

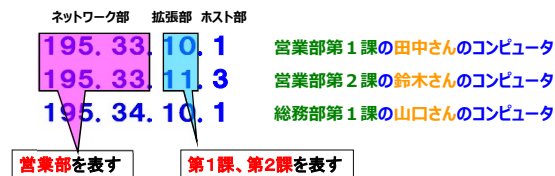
クラスAは 16, 777, 214台    クラスBは 65, 534台    接続可能

67

## サブネット分割 1

- ・ 一つのネットワーク内で多数のホストを接続した状態では、運用や管理に手間がかかるため、**一つのネットワークをより小さなネットワーク（サブネット）に分割する。**

・ **クラスB**を使用した場合の例



68

## サブネット分割 2

・サブネットマスクを使用し、**ホスト部のビットの一部を借りて**、ネットワーク部のビット数を増やし**サブネット分割**する

・I Pアドレスと同様に**32ビット**で表され、**ネットワーク部を表すビットを“1”**とし、I Pアドレスとサブネットマスクを**論理積 (AND)** をとることで、ネットワーク部のみ取り出せる。

・サブネットマスク(クラスC)の例

11111111. 11111111. 11111111. 00000000  
255. 255. 255. 0

ネットワーク部を表す

69

## サブネット分割しない場合

(クラスBでサブネット分割しない場合)

|              |   |         |         |   |
|--------------|---|---------|---------|---|
| ( I P アドレス ) | 1 9 2 .   | 1 3 6 . | 1 3 0 . | 1 |
| (   "   )    | 1 1 0 0 0 0 0 0 . 1 0 0 0 1 0 0 0 . 1 0 0 0 0 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 1 |         |         |   |
| ( サブネットマスク ) | 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 |         |         |   |
| ( ネットワーク部 )  | 1 1 0 0 0 0 0 0 . 1 0 0 0 1 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 |         |         |   |
| ネットワークアドレス   | 1 9 2 .   | 1 3 6 . | 0 .     | 0 |

70

## サブネット分割した場合

(クラスBでサブネット分割する場合)

|              |   |         |         |   |
|--------------|---|---------|---------|---|
| ( I P アドレス ) | 1 9 2 .   | 1 3 6 . | 1 3 0 . | 1 |
| (   "   )    | 1 1 0 0 0 0 0 0 . 1 0 0 0 1 0 0 0 . 1 0 0 0 0 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 1 |         |         |   |
| ( サブネットマスク ) | 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 |         |         |   |
| ( ネットワーク部 )  | 1 1 0 0 0 0 0 0 . 1 0 0 0 1 0 0 0 . 1 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 |         |         |   |
| ネットワークアドレス   | 1 9 2 .   | 1 3 6 . | 1 2 8 . | 0 |

71

## サブネットマスクの問題 1

問 1    2 5 4 台のパソコンやネットワーク機器を接続できる**クラス C**の I P アドレスを**サブネット分割をしないで**使用したい。この時に使用されるサブネットマスクで正しいものはどれか。

- ア   2 5 5 . 2 5 5 . 2 5 5 . 0
- イ   2 5 5 . 2 5 5 . 2 5 5 . 1 9 2
- ウ   2 5 5 . 2 5 5 . 2 5 5 . 2 5 5
- エ   2 5 5 . 2 5 5 . 2 5 5 . 2 4 0

72

## サブネットマスクの問題 1 の解答

(クラス C の  
サブネットマスク) 11111111.11111111.11111111.00000000

解答  
(サブネットマスク) 255. 255. 255. 0

73

## サブネットマスクの問題 2

問 2 クラス C の I P アドレスを 4 つのネットワークに分割して使用したい。この時に使用されるサブネットマスクで正しいものはどれか。

- ア 255. 255. 255. 0
- イ 255. 255. 255. 192
- ウ 255. 255. 255. 255
- エ 255. 255. 255. 240

74

## サブネットマスクの問題 2 の解答

(クラス C の  
サブネットマスク) 11111111.11111111.11111111.00000000

(拡張した  
サブネットマスク) 11111111.11111111.11111111.11000000

2ビットで4種類の表現ができる  
00, 01, 10, 11

解答  
(サブネットマスク) 255. 255. 255. 192

75

## 7. 通信プロトコル

76

## DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

- IPアドレスのほか、サブネットマスクやデフォルトゲートウェイ、DNSサーバーのアドレスなどの情報をコンピュータに対して自動的に割り当てるためのプロトコル
- ルータに設定されていることが多い

77

## 参考資料 (DHCP)

図は、下記URLを参照ください

引用 : <https://xtech.nikkei.com/it/article/Keyword/20120518/397361/>

78

## D N S (Domain Name System)

- 数値の羅列である I P アドレスは人間にとって覚えにくいいため、人間に分かりやすい名前(ドメイン名)との変換を行うプロトコル

IPアドレス      ドメイン名  
192.168.1.2      kcska.ac.jp

↔

DNSが相互に変換する

79

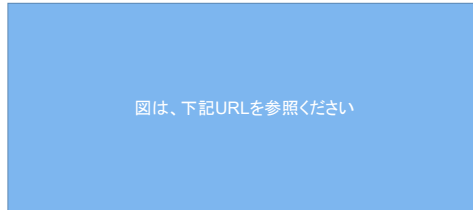
## 参考資料 (ドメイン名)

図は、下記URLを参照ください

引用 : <https://xtech.nikkei.com/it/atcl/column/17/112700541/112700001/>

80

## 参考資料 (DNS)



引用 : <https://xtech.nikkei.com/it/article/COLUMN/20140207/535528/>

81

## 電子メール

- インターネットを通じて、特定の相手にメッセージを送ったり、自分宛てのメッセージを受け取ったりするサービス

### •SMTP

送信者からのメールサーバへの送信、送信者と受信者のメールサーバ間のデータ転送のプロトコル

### •POP3

受信者がメールサーバから自分あてのメールを取り出す時のプロトコル

82

## 電子メール

### •IMAP4

メールタイトルだけの取り出しや指定したメールだけを読み出すといった高度な機能をもつ、POP3に代わるプロトコル



83

## 電子メールアドレス

### •username @ kcska.ac.jp

◆ユーザ名 (username)

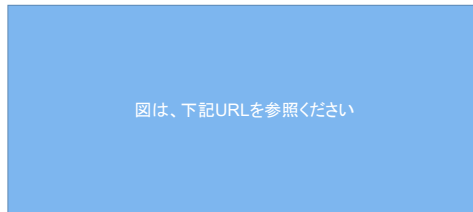
◆区切り文字 (@)

◆ドメイン名 (kcska.ac.jp)

インターネット上のコンピュータにつけられる識別子  
サーバ名、組織の種別を示す属性、地域名で構成される

84

## 参考資料（電子メール）



引用 : <https://xtech.nikkei.com/it/pc/article/basic/20120312/1043605/>

85

## WWW（World Wide Web）

- インターネット上でWebサーバによって公開されている情報を検索や閲覧するための仕組み



86

## Webの仕組み

- インターネット上に設置されたWebサーバに蓄積されているハイパーテキストを検索、閲覧するためのシステム
  - ◆ハイパーテキストは、HTMLを使用して記述する
  - ◆利用者は、閲覧用ソフトであるWebブラウザーを使用する

87

## URL

- <http://www.kcska.ac.jp/book/index.html>
  - ◆プロトコル名（http）  
サーバとクライアントでデータを送受信するためのプロトコル
  - ◆サーバ名（www）  
サーバの名称
  - ◆ドメイン名（kcska.ac.jp）  
Webページの住所
  - ◆ディレクトリ名（book）  
テキストファイルが格納されているディレクトリ名
  - ◆ファイル名（index.html）  
テキストファイル名

88

## 参考資料（HTTP）

図は、下記URLを参照ください

引用 : <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00780/062000013/>

89

## 参考URL

- 大学入試センター（共通テスト）  
[https://www.dnc.ac.jp/kyotsu/shiken\\_jouhou/r7ikou/r7mondai.html](https://www.dnc.ac.jp/kyotsu/shiken_jouhou/r7ikou/r7mondai.html)
- 文部科学省（高等学校情報科に関する特設ページ）  
[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/detail/1416746.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416746.htm)

90