

# 医療情報科学 期末試験

7月6日 10:30-

国家試験過去問題 +  $\alpha$

選択問題100問

問 82

(2005)

2バイトで表すことができる情報の個数として正しいのはどれか。

1. 16
2. 256
3. 1,024
4. 4,096
5. 65,536

答 5

1 byte = 8 bit

2 byte = 16 bit =  $2^{16}$  = 65536 の情報量

n 個の情報量 は  $\log_2 n$  ビットの情報量

$2^n$  個の情報量 は  $\log_2 2^n$  ビットの情報量  
= n ビットの情報量

情報量の bit 数 =  $\log_2(\text{情報量})$

伝送速度 1 Gbps のネットワークで、  
1 枚 2 Mバイトの画像を送信する。  
1 秒間に送信できる画像数はどれか。

- |       |        |        |
|-------|--------|--------|
| 1. 50 | 3. 124 | 5. 500 |
| 2. 62 | 4. 250 |        |

1G(ギガ)bps (bits per sec) = 1000 M ビット/秒

2M(メガ)バイト = 16 M ビット (1 バイト = 8 ビット)

$$1000 / 16 = 62.5$$

2進数 1001101110101101 を  
16進数に変換したのはどれか。

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. 137D | 4. 9BAD |
| 2. 4DD5 | 5. 9BBD |
| 3. 4DED |         |

2進数を4桁ずつに区切る。 0000~1111

(10進数では 0~15 16進数では 0~F

4ビットデータ 情報量は  $2^4 = 16$  )

1001 は16進数で 9、 1011 は16進数で B、

1010 は16進数で A、 1101 は16進数で D

# 16進数 2進数を簡潔に表現した表記法

IPアドレスや MACアドレスなど、コンピュータをシステムが認識する識別番号などの基本は2進数である。

(コンピュータシステムにとっては、2進数が便利)。

たとえばコンピュータシステムは **00 0A 7E 5C 52 F6** と16進数で記述された MACアドレスを、以下のように認識している。

**0000 0000 0000 1010 0111 1110 0101 1100 0101 0010 1111 0110**

しかし、人間が2進数を正確に入力するのは困難。

そこで、コンピュータシステムでは、記述の長い2進数を縮めて記述できる16進数を用いることが多い。

**4桁の2進数を 0~9、A~F の1文字で表現できる。**

10進数	16進数	2進数	2進数(4桁表示)
0	0	0	0000
1	1	1	0001
2	2	10	0010
3	3	11	0011
4	4	100	0100
5	5	101	0101
6	6	110	0110
7	7	111	0111
8	8	1000	1000
9	9	1001	1001
10	A	1010	1010
11	B	1011	1011
12	C	1100	1100
13	D	1101	1101
14	E	1110	1110
15	F	1111	1111

二進法で 110 から 11 を引いた値は。

1. 1                      3. 11                      5. 101  
2. 10                      4. 100

$$\text{2進数 } 11 = 2+1 = 3$$

$$\text{2進数 } 100 = 4+0+0 = 4$$

$$\text{2進数 } 110 = 4+2+0 = 6$$

2進数の筆算

$$\begin{array}{r} 10 \\ -) 1 \\ \hline 1 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 110 \\ -) 11 \\ \hline 11 \end{array}$$

## 2進数から10進数への変換

2進数で ABCDEF と表示されていたら、(A~F は 1か0)

10進数にする方法は、

$$A \times 2^5 + B \times 2^4 + C \times 2^3 + D \times 2^2 + E \times 2^1 + F \times 2^0 \\ = A \times 32 + B \times 16 + C \times 8 + D \times 4 + E \times 2 + F$$

10進数から2進数への変換は、この反対の作業。

数字を越えない最大の2の累乗の数を探す。6 ならば、4。

数字から、その2の累乗を引いて同様の操作を繰り返す。

6 ならば、 $6 - 4 = 2$ 、

2を越えない最大の2の累乗は 2。  $2 - 2 = 0$

したがって、  $6 = 4 + 2 + 0 = 2^2 + 2^1 + 2^0$

6 を 2進数で表すと、 110

画像解像度を示すのはどれか。

1. bit

4. byte

2. dot

5. pixel

3. dpi

dpi : dots per inch デジタル画像のドット密度

dpi 小



dpi 大



静止画像ファイルの保存に  
用いられるフォーマットは。

1. AVI

4. MP3

2. CSV

5. TXT

3. JPEG

AVI 動画ファイル、 CSV 表計算ファイル、

MP3 音楽、音声ファイル、 JPEG 画像ファイル

TXT 文字列ファイル

## 2003. 3. 7. 国試問題

問題 88 電子カルテで確保されなければならないのはどれか。

a 真正性

b 見読性

c 保存性

d 暗号性

e 圧縮性

1. a、b、c    2. a、b、e    3. a、d、e

4. b、c、d    5. c、d、e

# 真正性とは

電子文書の改ざん・すり替えの防止が可能なこと

＜真正性確保のために＞

- 原本の改ざん検知が可能
- 上書きされない管理
- 原本と謄本（コピー）の区別が可能

# 保存性とは

記録媒体の経年劣化等によるデータの消失を防ぐこと

カルテは法的に保存義務のある文書

< 保存性確保のために >

- 光ディスクなど耐用年数の長い外部メディアに保存可能
- 保管期限設定で、期限以内は削除不可能
- 原本をバックアップ可能

# 見読性とは

真正性のある文書内容を、  
必要に応じてすみやかに表示できること

<見読性確保のために>

- 特別なソフトウェアを使うことなく  
電子文書を見ることが可能

問題 87 電子カルテ導入による効果で誤っているのはどれか。

1. 診療記録の保存スペースが縮小される。
2. 必要な情報の検索作業が迅速化される。
3. 個人情報を含む情報の漏えいが防止できる。
4. 医療従事者同士が医療情報を共有しやすい。
5. 検査の画像データを直接カルテに反映できる。

情報の電子化で最も問題になることは、

情報の容易なコピー、セキュリティ管理の困難さ  
による情報漏洩。

セキュリティの厳しいシステムは使い難い。

セキュリティの甘いシステムは情報漏洩しやすい。

問題 87 電子カルテ導入による効果で誤っているのはどれか。

1. 診療記録の保存スペースが縮小される。
2. 必要な情報の検索作業が迅速化される。
3. 個人情報を含む情報の漏えいが防止できる。
4. 医療従事者同士が医療情報を共有しやすい。
5. 検査の画像データを直接カルテに反映できる。

情報の電子化で最も問題になることは、情報の容易なコピー、セキュリティ管理の困難さによる情報漏洩。

セキュリティの厳しいシステムは使い難い。

セキュリティの甘いシステムは情報漏洩しやすい。

紙媒体のカルテと比較した電子カルテ導入の効果として誤っているのはどれか。

1. 警告機能によって重大所見の見落としを予防できる。
2. 診療統計情報などの二次利用が容易になる。
3. 医療従事者間での情報共有が容易になる。
4. 検査データの保管スペースを節約できる。
5. 個人情報漏洩の危険性が減る。

電子カルテの弱点は、データを容易にコピー可能で、病院外に持ち出せること。

問題 87 病院情報システムについて正しいのはどれか。

1. 利用者は蓄積されているすべての情報にアクセスできる。
2. オーダリングシステムとは医療材料の発注システムである。
3. 入力作業は専任の事務職員が行うのが望ましい。
4. 患者の識別は氏名、性別、生年月日で行われる。
5. PACS とは医用画像を蓄積、管理するシステムである。

# オーダリングシステム Ordering system

検査や薬品など、**注文したい人(医師など)が直接、PC端末で注文(order)するシステム。**

仲介者がいないので、**人員削減、経費節減**になる。  
ただし**医療現場職員の仕事量は増加する。**

基本になる情報は、**患者識別 ID。**

必ず患者本人と一対一対応したIDを発行し、  
他人と区別する。

# RIS (Radiology Information System)

## 放射線部門情報システム

放射線画像検査の依頼、予約、実施情報の管理および  
画像診断報告書作成

## PACS 医用画像管理運用システム

(Picture Archiving and Communication System)

デジタル医用画像を **DICOM**規格化し、

(DICOM : Digital Imaging and Communication  
in Medicine )

コンピュータで画像の保管、検索を行うシステム

デジタル医用画像処理の標準規格は。

1. DICOM
2. HL7
3. ICD-10
4. MEDLINE
5. UMIN

**UMIN :**

**University hospital Medical Information Network**

**大学病院医療情報ネットワーク**

**東大病院が管理する医療従事者向け情報データベース。**

# HL7 Health Level Seven

医療情報交換のための標準規約。

医療情報システム間の第7層アプリケーション層。

患者管理、オーダー、照会、財務、検査報告、マスタファイル、情報管理、予約、患者紹介、患者ケア、アプリケーション管理、人事管理などの

情報交換を病院間で容易に実現させるための  
プロトコル。

# ICD: 疾病及び関連保健問題の国際統計分類

International Statistical Classification of  
Diseases and Related Health Problems

死亡や疾病の体系的な記録、分析、比較を行うため、  
世界保健機関(WHO)が作成した分類。

最新の分類は、ICDの第10回目の修正版として、  
ICD-10 (1990)と呼ばれている。

その後、ICD-10を一部改正した ICD-10(2003)  
にて「疾病、傷害及び死因分類」が作られ、医療機関  
における診療録の管理等に活用されている。

インターフェースの規格はどれか。

- |        |        |        |
|--------|--------|--------|
| 1. ALU | 3. OCR | 5. USB |
| 2. CRT | 4. RAM |        |

**ALU** : Arithmetic Logic Unit  
CPUの中の演算処理を行う部分、回路

**CRT** : Cathode Ray Tube ブラウン管

**OCR** : Optical Character Reader  
光学式文字読取装置

**RAM** : Random Access Memory パソコンのメモリ

**USB** : Universal Serial Bus  
PCに機器を接続するためのシリアルバス規格

問題 83  $A + B = X$  のとき必ず成立するのはどれか。

ただし、 $+$  は論理和を表し、 $A$ 、 $B$ 、 $X$  は真理値を示すものとする。

1.  $A = 0$  ならば  $X = 0$
2.  $A = 1$  ならば  $X = 0$
3.  $B = 1$  ならば  $X = 1$
4.  $X = 1$  ならば  $A = 1$
5.  $X = 1$  ならば  $B = 1$

**論理演算の  $+$  は、OR回路**

$$X = A \text{ or } B$$

**19年国家試験**

**解答 3**

# OR 回路 論理和 ( $A \vee B$ $A + B$ )

入力にひとつでも ON があれば出力は ON になる。

論理式記号

真理値表

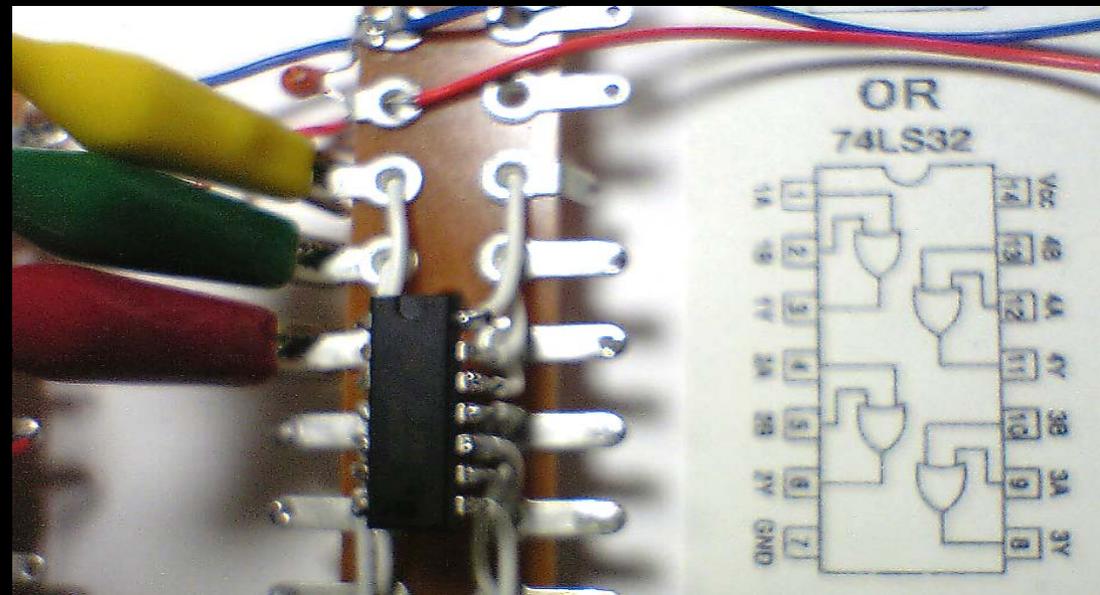
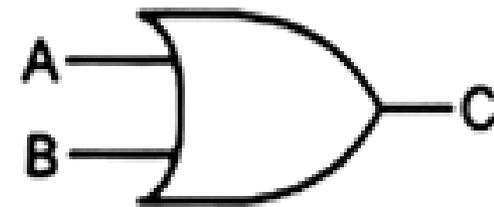
回路図記号

MIL記号

論理和  
(OR)

$A \vee B$  または  $A + B$

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



問題 84 正しいのはどれか。

- a XOR回路は入力値が異なっているとき1(真)を出力する。
- b 二進数の1101は十進数の7である。
- c プログラムファイルは圧縮することができない。
- d 性別を表すデータの情報は1 bitである。
- e 音声をコンピュータに保存するにはA/D変換が必要である。

1. a、b、c

2. a、b、e

3. a、d、e

4. b、c、d

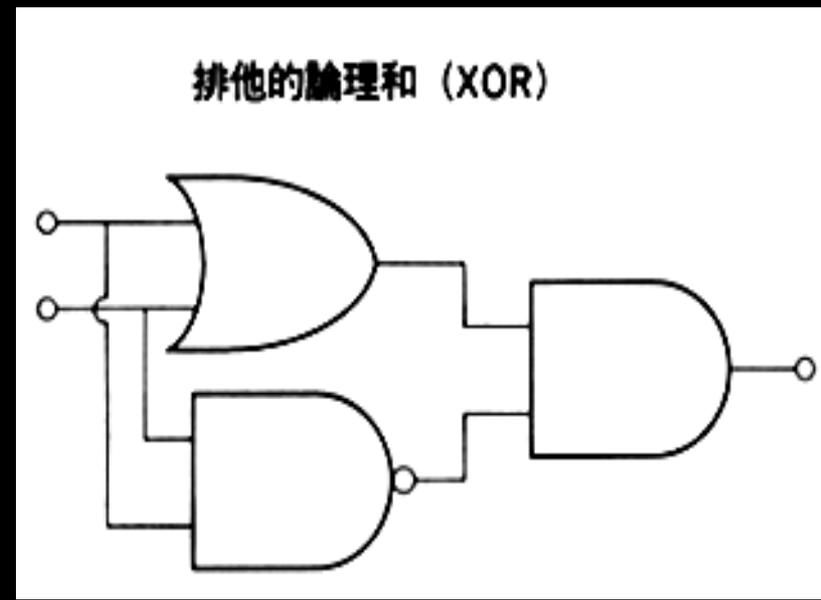
5. c、d、e

# XOR 回路 exclusive-OR 排他的論理和

入力が揃っていないとき出力が ON。

XOR ( ex OR )回路は、  
OR回路、NAND回路と  
AND回路を使って作成される。

$$\text{XOR} = \text{NAND} \cdot \text{OR}$$



入力1	入力2	AND	NAND	OR	XOR = NAND · OR
1	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0

# 冗長な(無駄な、くどい)データの圧縮

デジタルデータは、非圧縮のオリジナルデータの無駄な部分(データの単一箇所や繰り返し)を省いてデータファイルサイズを小さくできる。

## 静止画像データの圧縮

**BMP** ビットマップ 非圧縮静止画像データファイル

**JPEG** ジェーペグ Joint Photographic Experts Group  
静止画像データの圧縮方式の一つ。圧縮率はおおむね1/10~1/100。

その他、GIF、TIF形式などの圧縮形式がある。



ヘルプを見るには、[ヘルプ]メニューの[トピックの検索]を選んでください

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り

名前 ▲	サイズ	種類
 bone.bmp	739 KB	ビットマップ イメージ
 bone.JPG	29 KB	JPEG イメージ

ペイント(Windows付属の画像処理ソフト)などで、同じ静止画像をビットマップ形式と、JPEG形式で保存すると、ファイルサイズが数十分の一に圧縮されることがわかる。

(デジタルデータの圧縮処理。)

# 2007年 模試

問題 86 LAN(ローカルエリアネットワーク)について誤っているのはどれか。2つ選べ。

1. 企業や学校、病院などの限られたエリア内で構築されたネットワークのことである。
2. LANのメリットの1つは、システム利用者同士が業務に必要な情報を共有、活用できる点である。
3. LANで接続できる機器はコンピュータのみである。
4. LAN接続には必ず通信用ケーブルが必要である。
5. クライアントサーバ方式は分散処理型のネットワークシステムである。

解答 3, 4

IP (Internet Protocol) は、  
とにかく宛先のIPアドレスをもつ装置にデータを届ける  
という作業を担うプロトコル。

TCP (Transmission 伝達 Control 管理 Protocol 様式) は、  
届いたパケットの大きさやノイズ混入の有無を確認し、  
不良パケットの再送信を要求する。  
届いたパケットを順番通り並べ直してもとのデータに戻す。

基本的な通信の部分はIP、細かい制御部分はTCP  
が役割分担している。

IPの上にTCPが乗っている。  
IPは下位プロトコル、TCPは上位プロトコル。

データは 小さいパケット(小包)にして運ばれる。

IPは、データを細かく分けてから(パケット)送信する。

## データをパケットに小分けする利点

### 1. 回線の利用効率が上がる。

パケットになっていないと、誰かが大きなデータを送っている間は、回線がふさがり、データをパケットに分割すれば、みんなが同時にネットワークを快適に利用できる。

### 2. データ送信の効率が上がる。

送信に失敗したパケットだけを再送信すればよいので、送り直す量を最小限にできる。

問題 85 通信システムについて誤っているのはどれか。

- a アナログ伝送はデジタル伝送に比べて送信中の雑音を受けにくい。
- b 光デジタル伝送の光信号は電気信号に比べて短い距離で減衰する。
- c パケット通信は携帯電話の通話に利用されている。
- d モデムはアナログ信号をデジタル信号に、デジタル信号をアナログ信号に変換する装置である。
- e ブロードバンドはデータ転送に使う周波数帯域の幅が広い。

1. a、b、c

2. a、b、e

3. a、d、e

4. b、c、d

5. c、d、e

電線に電流を通してデータを送受信する方法は、電線の電気抵抗で電流のエネルギーが一部、ジュール熱に変換されるので減衰しやすい。信号増幅の中継点が多数必要。

光ファイバーケーブルでは、デジタル信号(0と1の組合せ)を光で送受信する。光通信は、銅線を用いる通常の電気信号通信と比べて、エネルギー損失が低く(銅線より10倍以上とどく)、高速で広帯域であり、軽量で強度にも優れ、加えて電磁波の影響を受けない(低雑音)、といった優位性がある。

**広帯域 (ブロードバンド)**とは、

高い周波数で信号を送れることを意味する。

従来の電話線を利用した通信では、電線のインピーダンスが障害になり、50Mbps程度が限界。

(1秒間に5千万回、デジタル信号を送受信)

光ケーブルでは、電氣的インピーダンスの影響を受けないので、**1 G bps (ギガビット / 秒)**

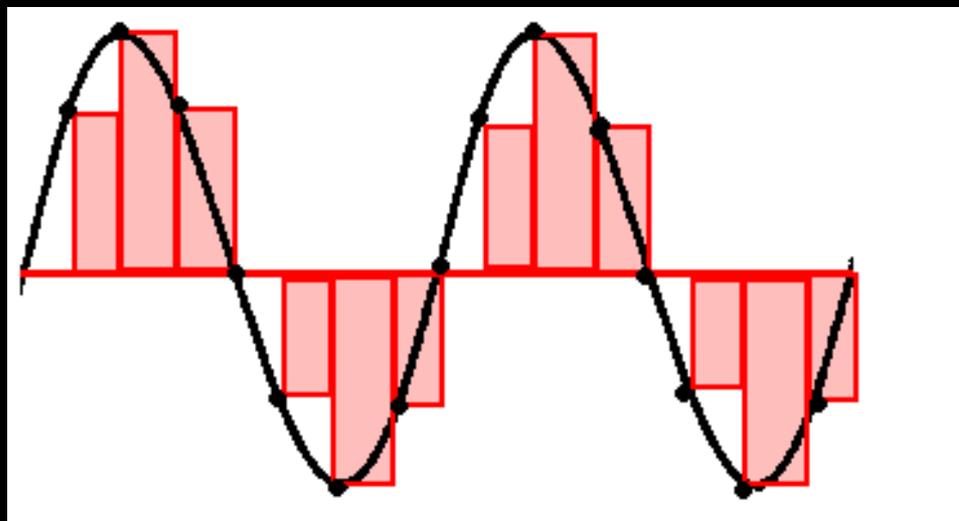
(1秒間に10億回、デジタル信号を送受信)以上のデータ量送受信が可能。

最高周波数成分が 100 Hz である生体信号を AD 変換するのに、理論上使用することができるサンプリング周波数 [Hz] の下限はどれか。

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. 10  | 4. 200 |
| 2. 50  | 5. 500 |
| 3. 100 |        |

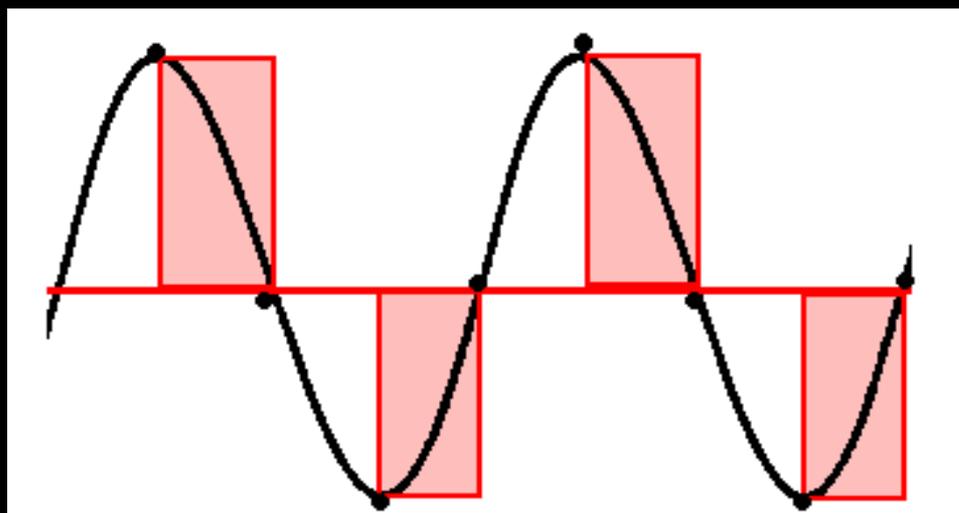
# AD変換のサンプリング定理

アナログ波形を崩さずにデジタル信号に量子化するためには  
波形の半波長より短いサンプリング間隔にしなければならない。



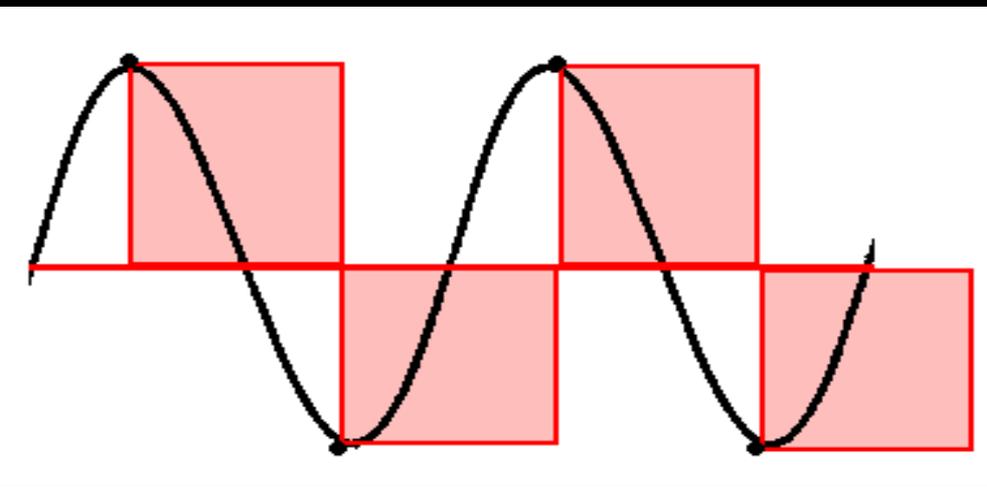
波長を8分割したサンプリング  
(信号の8倍の周波数での  
サンプリング)

かなりアナログ波形の形状を  
保った量子化ができています。



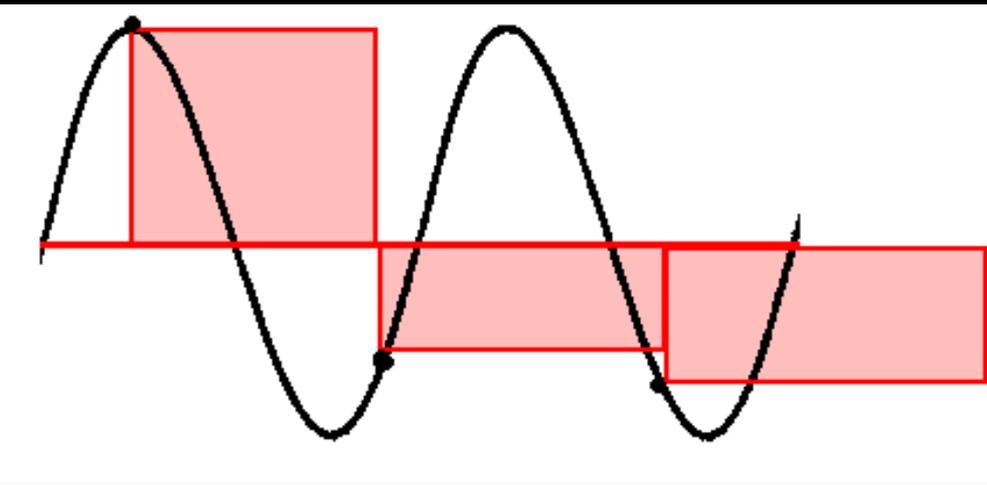
波長を4分割したサンプリング  
(信号の4倍の周波数での  
サンプリング)

アナログ波形の波長はわかるが、  
形状があまり保たれていない  
量子化がされている。



波長を2分割したサンプリング  
(信号の2倍の周波数での  
サンプリング)

アナログ波形の波長はわかるが、  
形状が保たれていない量子化が  
行われている。



半波長をこえたサンプリングでは  
(信号の2倍より低い周波数での  
サンプリング)

アナログ波形の波長も、形状も  
わからない量子化がされている。

最低でも、もとの信号の波長、周波数が判る量子化をしないと、  
デジタル変換の意味が無い。

AD変換のサンプリング間隔は、データ波長の半分以下の時間にする  
(データ周波数の2倍以上の周波数でサンプリングする)。

病院内コンピュータシステムにおいて医療情報保護のために必要な方法はどれか。

1. システムのアップデートを行わない。
2. LAN 内でのメールの送受信を行わない。
3. 外部記憶媒体を用いてデータ複製を行う。
4. 外部ネットワークとの接続は時間で制限をする。
5. LAN に接続する際には端末上で利用者認証を行う。

## プロキシサーバ

企業や病院などの内部ネットワークとインターネットの境にあって、直接インターネットに接続できない内部ネットワークのコンピュータに代わって、**代理(proxy)**としてインターネットとの接続を行なうコンピュータ。セキュリティ向上に寄与する。

## TCP/IP

インターネットで使う通常のパケットデータ送受信プロトコル。データ暗号化やユーザー認証などの機能は含まれていない。データ内容が盗聴されたり改ざんされたりする恐れがある。

そこで、データを送る前に暗号化し、ユーザー認証で特定のユーザーしかアクセスできないようにした機能を付加したプロトコルが開発され、専用回線を設置した場合と同等のセキュリティを確保する方式が実現した。

これを **VPN** (virtual private network 仮想私設回線) という。

公開鍵暗号化方式について正しいのはどれか。

- 1) 暗号化と復号化を同じ鍵で行う。
- 2) 複数相手とのやり取りでも自分の秘密鍵だけを管理しておけばよい。
- 3) 秘密鍵が漏れた場合、共通鍵暗号化方式に比べ解読される危険性が高い。
- 4) 暗号化と復号化の処理は共通鍵暗号化方式に比べ高速である。
- 5) 相手ごとに鍵を用意する必要がある。

### 共通鍵暗号方式 (Common key cryptosystem)

暗号化と復号に同じ(共通の)鍵を使う方式。

共通鍵を不正に知られると傍受される危険あり。

### 公開鍵暗号(化)方式 (Public key cryptosystem)

暗号化と復号に別の鍵を使い、暗号化の鍵を公開する方式。

受信者は、公開鍵と対になる復号鍵を密かに持っている。

暗号が不正傍受されても復号鍵を知らない者は復号できない。

公開鍵暗号システムを用いて A さんが B さんに通信文を送る方法はどれか。

1. A さんは A の暗号鍵で暗号化し、  
B さんは A の暗号鍵で復号する。
2. A さんは A の暗号鍵で暗号化し、  
B さんは A の復号鍵で復号する。
3. A さんは B の暗号鍵で暗号化し、  
B さんは A の復号鍵で復号する。
4. A さんは B の暗号鍵で暗号化し、  
B さんは B の復号鍵で復号する。
5. A さんは B の暗号鍵で暗号化し、  
B さんは B の暗号鍵で復号する。

解答 2

音などの波形データを電波に加算して伝送する方法は2種類ある。

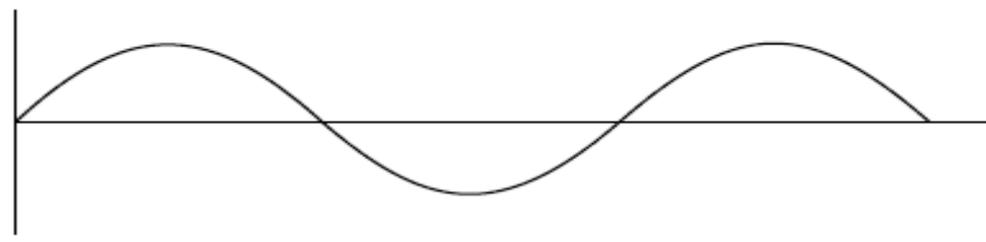
**振幅変調 (AM)**

縦幅にデータ加算

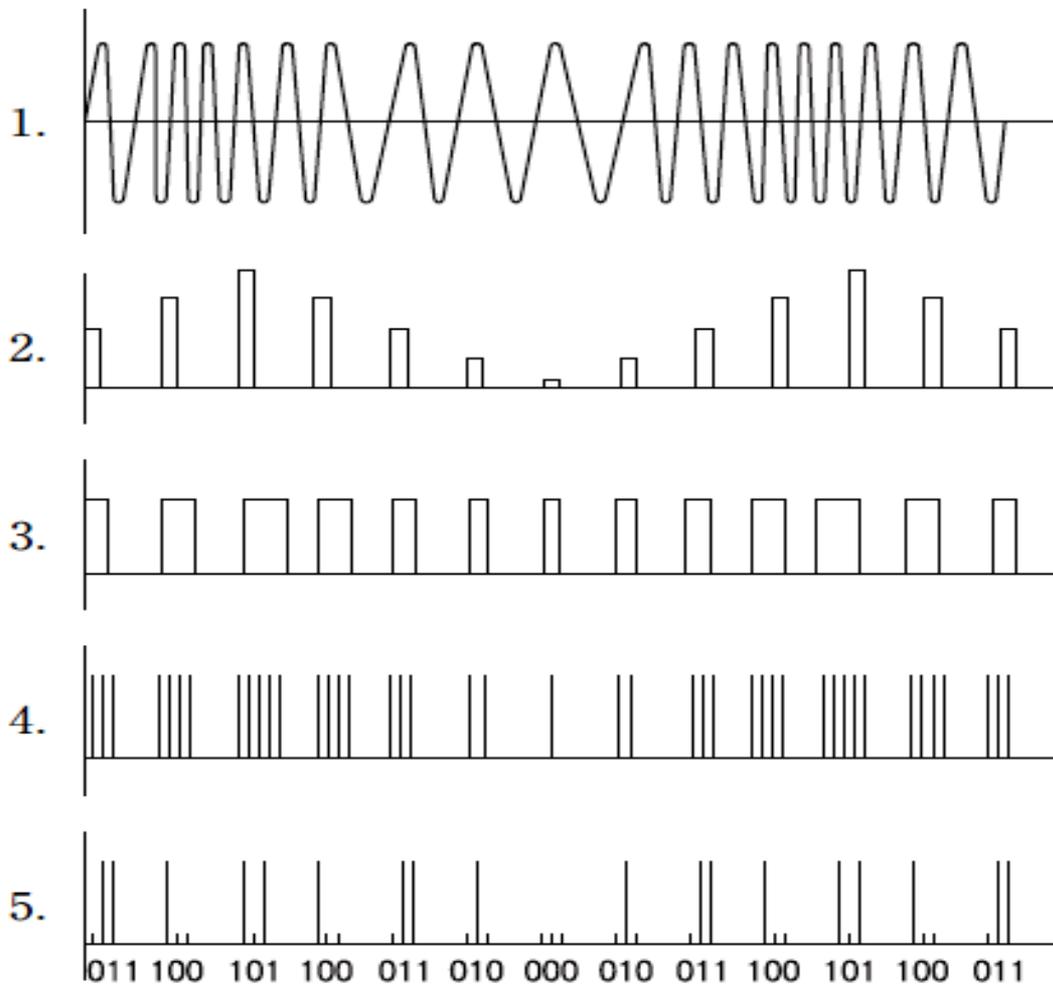
**周波数変調 (FM)**

横幅にデータ加算

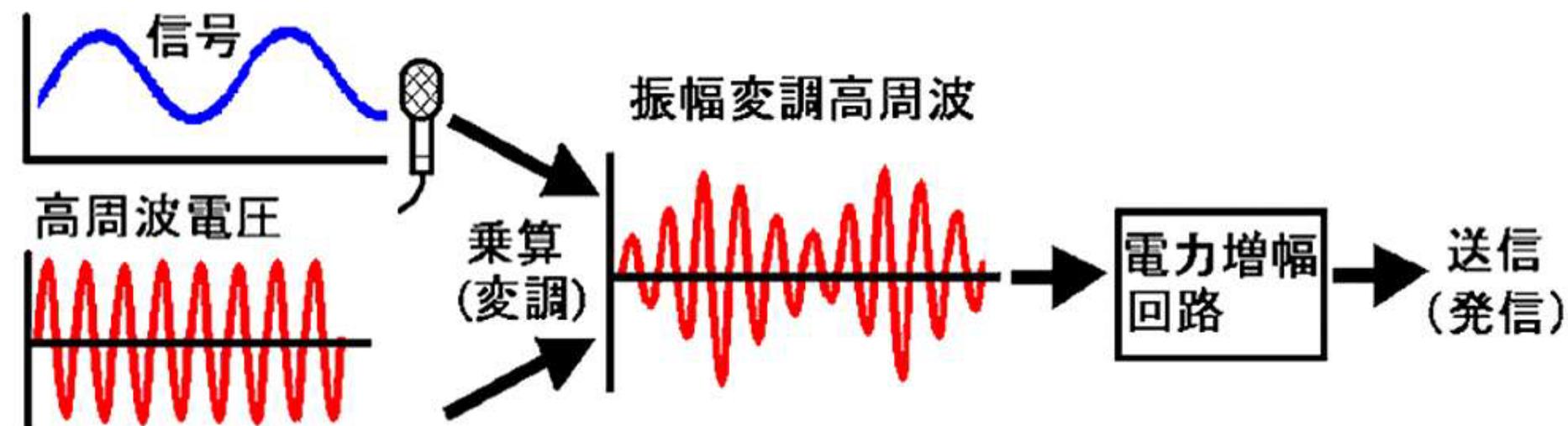
信号波を示す。



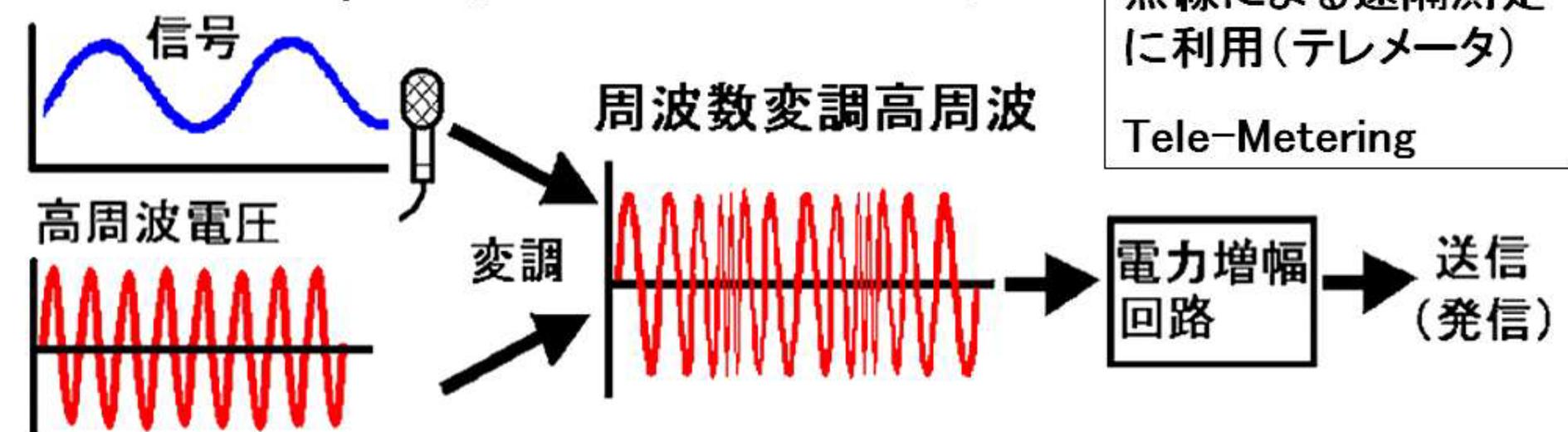
パルス振幅変調 (PAM) はどれか。



## AM信号 (Amplitude Modulation 振幅変調)



## FM信号 (Frequency Modulation 周波数変調)



振幅よりも周波数のほうが変動幅(ダイナミックレンジ)を大きくでき、FM変調の方が、信号の波形を歪ませずに伝えられる。

コンピュータシステムにおいて処理要求を一定時間蓄積し、時間や期日を決めた上でまとめて一括処理する方式はどれか。

1. タイムシェアリング処理
2. サブトラクション処理
3. リアルタイム処理
4. オンライン処理
5. バッチ処理

バッチ処理（バッチ：ひとまとめに作業を行うこと。）

夜間などに、まとめて処理時間の長い作業

（データベース更新、集計処理など）を行う場合に適する。

コンピュータの利用効率は高い。

ターンアラウンドタイム（処理に要する時間）は遅い。

リアルタイム処理

ターンアラウンドタイムを速くして

すぐに処理結果を得たい場合に適する。

コンピュータの利用効率は低い。