

**問題3 次のIP電話に関する各設問に答えよ。**

IP電話は、インターネット回線を利用して音声通信を行うものである。IP電話の基盤となっている技術がVoIPである。

一般のアナログ電話機で家庭からIP電話網を利用するには、図1のように、ブロードバンドルータなどの装置と、アナログ電話機の間にアダプタを置いて利用する。また、IP電話網を利用してかけられない電話番号へ対応するため、このアダプタと一般加入電話の電話回線を接続する必要がある。

なお、IP電話網から一般加入電話など他の電話網への接続も可能である。

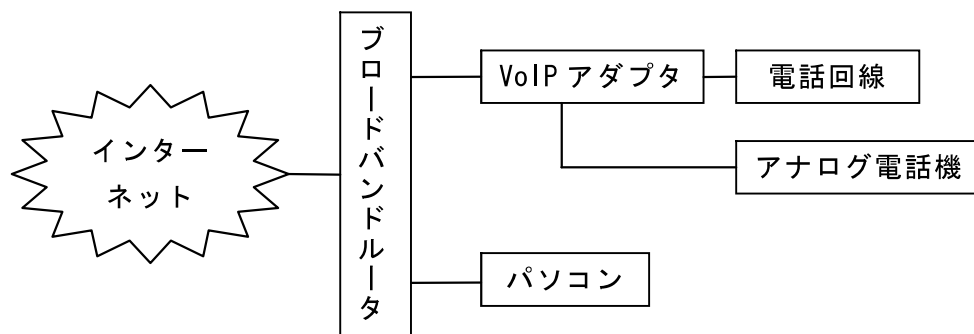


図1 ブロードバンドルータから接続する例

＜設問1＞ IP電話網と他の電話網を接続するために必要な装置を解答群から選べ。

**(1) の解答群**

- ア. VoIP ゲートウェイ
- ウ. VPN ゲートウェイ

- イ. VoIP サーバ
- エ. VPN サーバ

＜設問2＞ 設問1の装置が行うことを解答群から選べ。

**(2) の解答群**

- ア. ユーザの認証
- ウ. 通話記録の管理

- イ. 音声信号のデジタル化
- エ. 留守番電話の保存

<設問 3> 次の VoIP に関する記述中の [ ] に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

音声を IP ネットワークで伝送するには、まずパルス符号変調 (PCM) などによりデジタル信号に変換し、20～60 ミリ秒間隔で RTP (Real-time Transport Protocol) パケットを組み立てる。

RTP とは、リアルタイムで音声などを伝送するプロトコルであり、ストリーミングなどでも使われている。ヘッダには、到着間隔などのばらつきを吸収するためにタイムスタンプとシーケンス番号が書き込まれる。

次に、通信相手を識別するために [ (3) ] パケットを組み立てる。[ (3) ] パケットには、RTP パケットがデータとして含まれ、ヘッダに送信先が書き込まれる。[ (3) ] は、パケットのロスがあっても再送信しないコネクションレス型の通信を行うので、リアルタイム性が重視される音声を扱うのに向いている。なお、パケットのロスがあった場合は、音声の特性を利用して受信側で補正する。

最後に、[ (4) ] パケットを組み立てて伝送する。

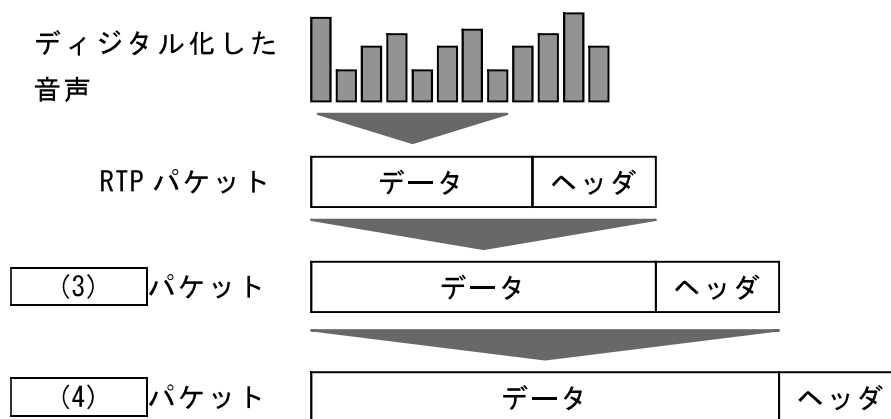


図 2 音声伝送までのパケットの組み立て

(3) , (4) の解答群

ア. FTP  
ウ. TCP

イ. IP  
エ. UDP

<設問 4> 次の PCM に関する記述中の [ ] に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

PCM とは音声などのアナログ信号を [ (5) ], [ (6) ], [ (7) ] という手順を経てデジタル信号に変換するものである。

[ (5) ] とは、アナログ信号を一定の時間間隔で測定することである。1 秒間の音声信号を一定の時間間隔で分割したときの数をサンプリング周波数と呼ぶ。例えば、CD の場合はサンプリング周波数が 44.1KHz であるが、これは 1 秒間の音声信号を 44100 分割していることを表す。

[ (6) ] とは、 [ (5) ] した値を、基準とする値と比較し、近似値に変換することである。

[ (7) ] とは、 [ (6) ] した値を、2 進数で表現することである。

ここで、音楽 CD で音声を記録する場合に必要な容量を考える。

一般的な CD の場合、サンプリング周波数が 44.1KHz、ビット数が 16 ビットのチャンネルが 2 つで記録されている。

44.1KHz なので、1 秒間にサンプリングする数は 44100 回である。よって、1 秒間の音声を記録すると、 [ (8) ] バイトのデータになる。ただし、制御情報などは含まないものとする。

**(5) ～ (7) の解答群**

- |        |        |
|--------|--------|
| ア. 構造化 | イ. 最適化 |
| ウ. 細分化 | エ. 初期化 |
| オ. 断片化 | カ. 標本化 |
| キ. 符号化 | ク. 量子化 |

**(8) の解答群**

- |           |           |
|-----------|-----------|
| ア. 44100  | イ. 88200  |
| ウ. 132300 | エ. 176400 |