

2015年7月8日 デジタル電子回路 出席表 学籍番号\_\_\_\_\_名前\_\_\_\_\_

1. iPodなどの、ハードディスクやフラッシュメモリを用いた携帯音楽プレーヤーは、それまでに普及していた携帯型CDプレーヤー、携帯型MDプレーヤーなどを駆逐していった。この理由をいくつか挙げなさい。

- (1) 音声圧縮を行い、ハードディスクなどの大容量記憶装置を使うことにより、個人の所有する楽曲をすべて持ち運ぶことを可能とした。
- (2) CDを読み込み、圧縮し、コンピュータのファイルにするソフトウェアを提供した。
- (3) ネットを利用して、楽曲を有料でダウンロードする仕組みを作った。

2. コンパクトディスク（CD）では、44.1kHzのサンプリング周波数で、アナログ音声をデジタルに変換している。なぜ、このようなサンプリング周波数が使われているか、簡単に説明しなさい。

- (1) 音声周波数は、20Hz～20,000Hzであり、ナイキストの定理より、最高周波数の2倍以上の周波数でサンプリングすれば、信号を完全に再生できるため。
- (2) デジタルオーディオ機器の開発の際に、テレビの映像記録装置を使っており、その水平周波数は15.75kHzであったが、525本の走査線の内、490本にそれを記録し（35本はマージン）、1本あたり3個の信号を記録したので、 $15.75 \times 3 \times 490 / 525 = 44.1\text{kHz}$ となった。

3. CDにおいて、44.1kHzのサンプリング周波数で、2CH（左右）のステレオ音声を、1秒間、16bitの分解能でサンプリングした場合、1秒間のデータ容量は、「何バイト」になるか（ビットとバイトの関係に注意）？また、フロッピーディスク（昔使われた交換可能な磁気ディスク）の記憶容量を1MBとすると、「どれだけの時間」、音声を記録できるか？

$44.1 \times 2 \text{ (バイト)} \times 2 \text{ (チャンネル)} = 176400 \text{ bytes}$ ,  $1 \text{ Mbytes} = 2^{20} \text{ bytes} = 1048576 \text{ bytes}$   
よって、 $1048576 / 176400 = 5.94 \text{ 秒}$ （6秒くらい）

4. 携帯音楽プレーヤーとしてどのようなものを使用したことがあるか、下にチェックしなさい（69人中）。

カセット式ウォークマン（もしくは同等品）：11人

携帯型CDプレーヤー：23人

MDプレーヤー：20人

iPodないし同等の携帯型デジタルオーディオプレーヤー：63人

携帯電話内蔵の音楽再生プレーヤー：60人