

情報処理概論 (A) II

アナログ (Analog) とデジタル (Digital)

デジタル：大きさや長さ、重さ、強さなどのデータを数値で表す方法

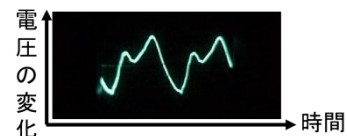
デジタル信号とする場合には2進数で表現するのが一般的

アナログ：データを電圧や電流などのように連続的に変化するもので表す方法

音声信号を例に

空気（あるいはそれ以外のもの）の振動

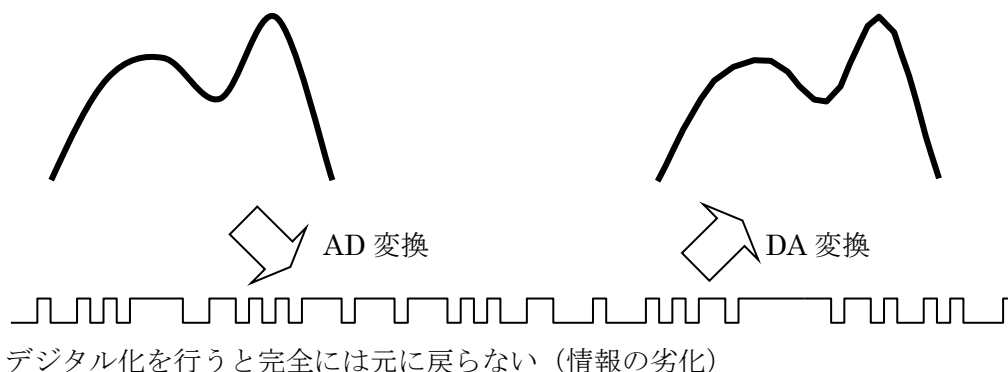
これを（マイク等で）電気信号に変換すると



これはアナログ信号

デジタル信号：アナログ信号を数値（一般に2進数）化し、電気等の信号に変換したもの

アナログ信号をデジタル信号に変換する装置をAD変換器 (Analog to Digital converter)、その逆にデジタル信号をアナログ信号に変換する装置をDA変換器という (p.2 参照)。



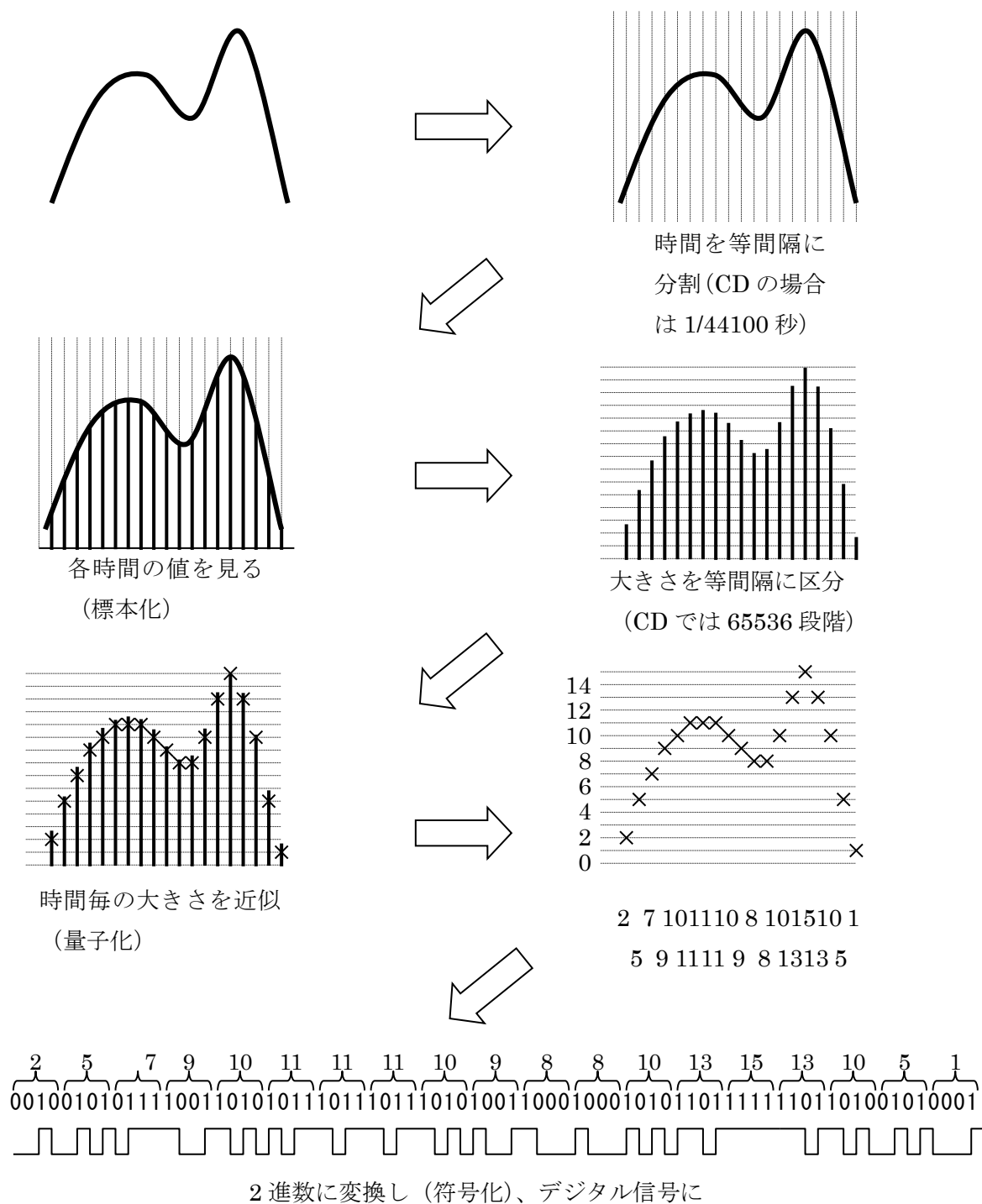
ハイレゾ音源

CDは1/44100秒毎に65536段階 (16bit)

ハイレゾ音源は1/96000～1/192000秒毎に約1677万段階 (24bit)

デジタル信号を利用する理由

アナログ・デジタル変換 (Analog to Digital conversion、AD 変換)



2 進数のデジタル信号 : 0 と 1 が表されればよい

様々な方法があるが、今は 010 を右のような電気信号で表現
(電圧が低ければ 0、高ければ 1。電気が流れているかいらないか)



2進数で表すと、情報は単純化されるか？

確かに1桁だけを取り出せば0か1かだから10進数よりも単純化されているが

その分、桁数が増える

結局、トータルの複雑さは変わらない

画像の表現

画像を縦横に細かく分割

一つ一つのマス単色と考える

この一つ一つのマスをピクセル(pixel、picture element の略、画素)と言う

光の三原色 全ての色は赤、緑、青(RGB)の3色で表現可能

各色を256段階で表すとすると、表現できる色数は $256 \times 256 \times 256 = 16,777,216$ 色

この場合1色当たり8ビット必要であるから、1ピクセル当たり24ビット=3Bが必要

フルハイビジョン画面は 1920×1080 (約200万)ピクセル

これを16,777,216色で表示すると

$$1920 \times 1080 \times 3B = 6,220,800B \div 6MB$$

動画は静止画を短時間に切り替えて(例えば1/30秒ごと)表示

1分間 $6MB \times 30 \times 60 \div 10GB$ (これに音声情報も加わる)

データ圧縮

一般的な圧縮方法

- ・ 同一文字が連続しているとき、その出現回数を併記
- ・ 何度も現れる同一のパターンを特定の符号で表すなど
- ・ 代表的な圧縮方法：ZIP
- ・ ネットワーク上でプログラムやデータをやり取りするときなどに利用
- ・ 複数のファイルを一つのファイルにするということも

圧縮されたファイルを元の状態に戻すことを展開（あるいは解凍）

その他の圧縮方法（7z、cab、lzh、rar など）

展開するには別途ソフトが必要（多くはフリーソフトで対応可）

可逆変換と非可逆変換

圧縮したものを展開した時に完全に元に戻るのが可逆変換

画像などの圧縮では元には戻らない非可逆変換が多い

静止画の場合

JPEG（Joint Photographic Expert Group、拡張子は jpg）

- ・人間の目は明るさには敏感であるが色の変化には鈍感であるという特性を利用
- ・元の画像のデータを明るさに関するものと色合いに関するものに分離し、色合いの部分はデータを間引く
- ・更に複雑な方法（離散コサイン変換）も使い、元のデータを 20～80% に圧縮
- ・但し、この方法は非可逆変換（画像は劣化）。可逆変換の圧縮方法も

動画の場合

1 秒間に 30 個程度の画像を表示（30fps、frames per second）、この他に音声データも展開・表示はこのスピードで

MPEG（Moving Picture Expert Group、拡張子は mpg）

- ・1 コマ 1 コマを順に見ていった場合には画像に大きな変化がないことが多い。そこで、1 コマ目は完全な画像とするが、2 コマ目は 1 コマ目と違う部分だけを扱うようにするなど
- ・MPEG には MPEG-1（昔のテレビレベル）、MPEG-2（DVD、デジタル放送など）、MPEG-4（ワンセグ）
- ・最近はより圧縮率の高い H.264 や H.265 という規格も

音声の場合

MP3（MPEG-1 Audio Layer-3、拡張子は mp3）

- ・MPEG-1 の音声部分の規格
- ・Layer-1、Layer-2 もあるが、圧縮率が最も高いのが MP3

その他 AAC(Advanced Audio Coding)なども