

第3章

システムとデジタル化



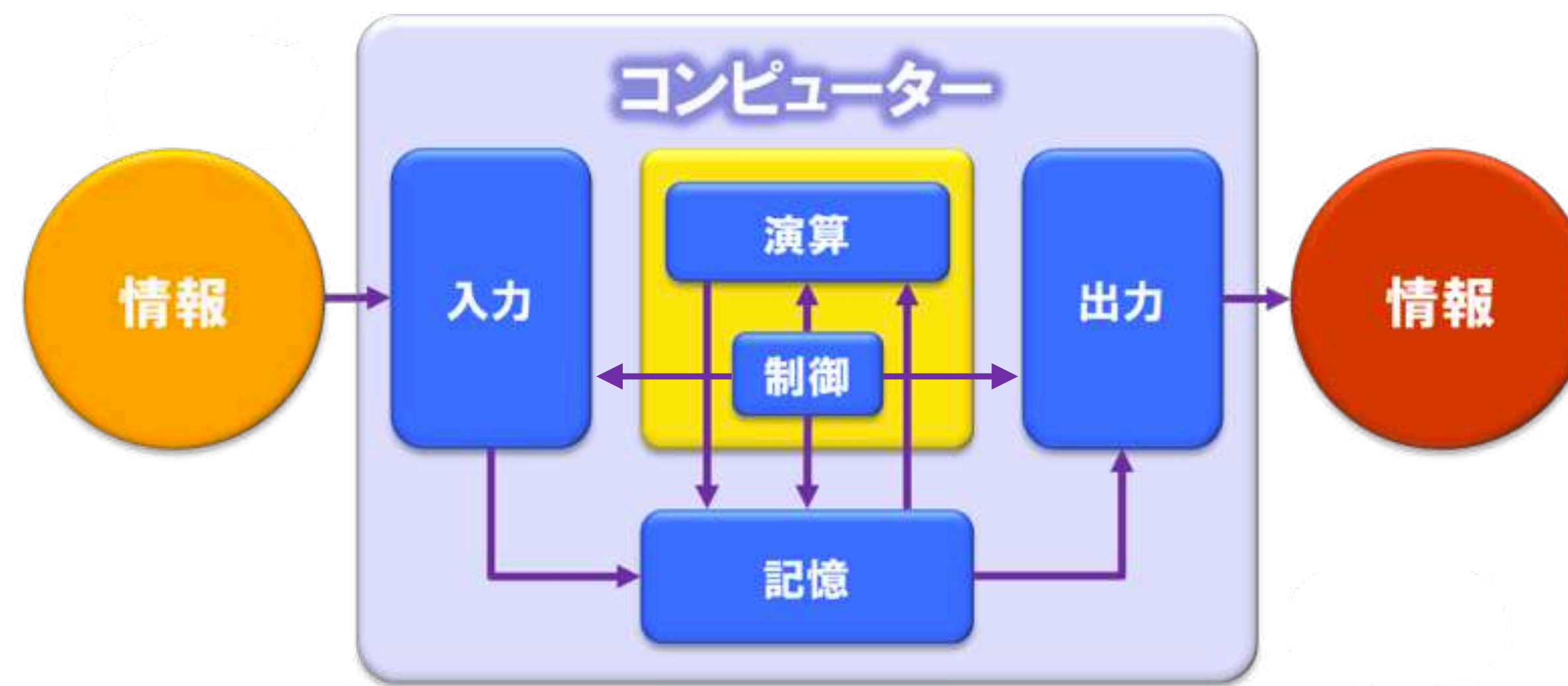


第3章 1節

情報システムの構成

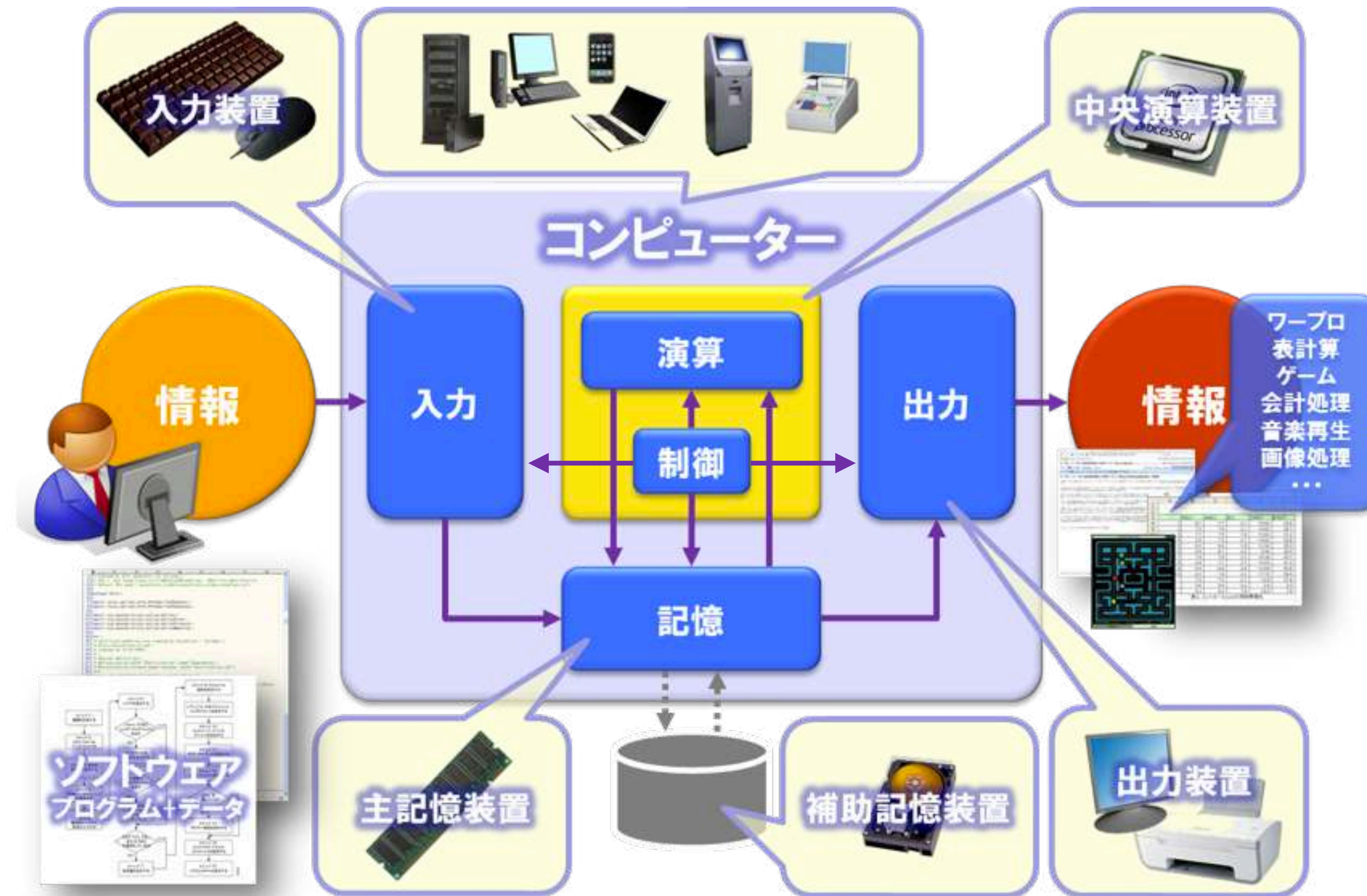
1-1. コンピュータの構成と動作

◎ コンピュータの構成



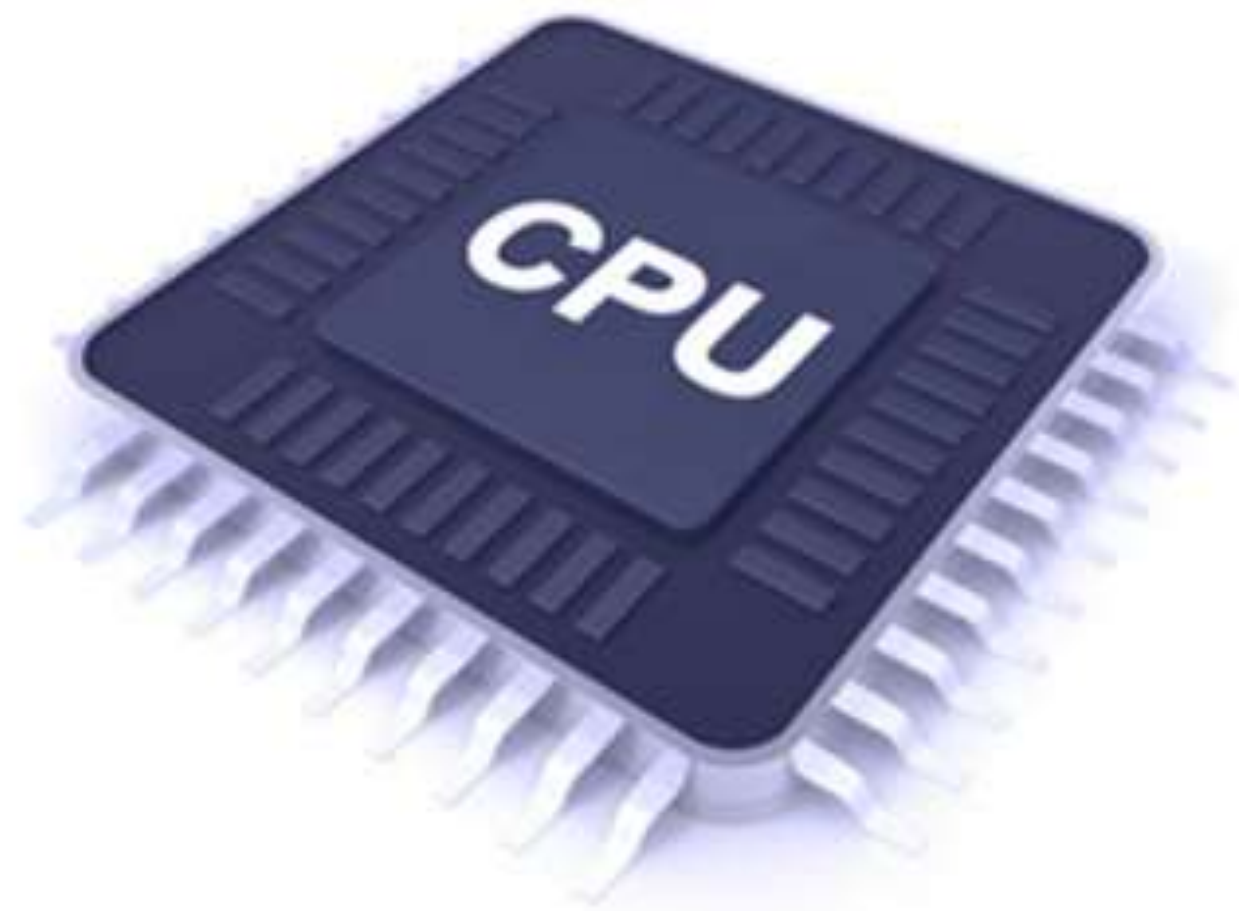
1-1. コンピュータの構成と動作

◎ コンピュータの構成



1-1. コンピュータの構成と動作

◎ コンピュータの構成



CPU (Central Processing Unit)

別名：プロセッサ

コンピュータの中枢部となる中央処理装置のことであり、コンピュータにおいてもっとも重要なパーツ。CPUの性能がそのままコンピュータのパフォーマンスに影響する。

1-1. コンピュータの構成と動作

◎ コンピュータの構成



画像提供：intel

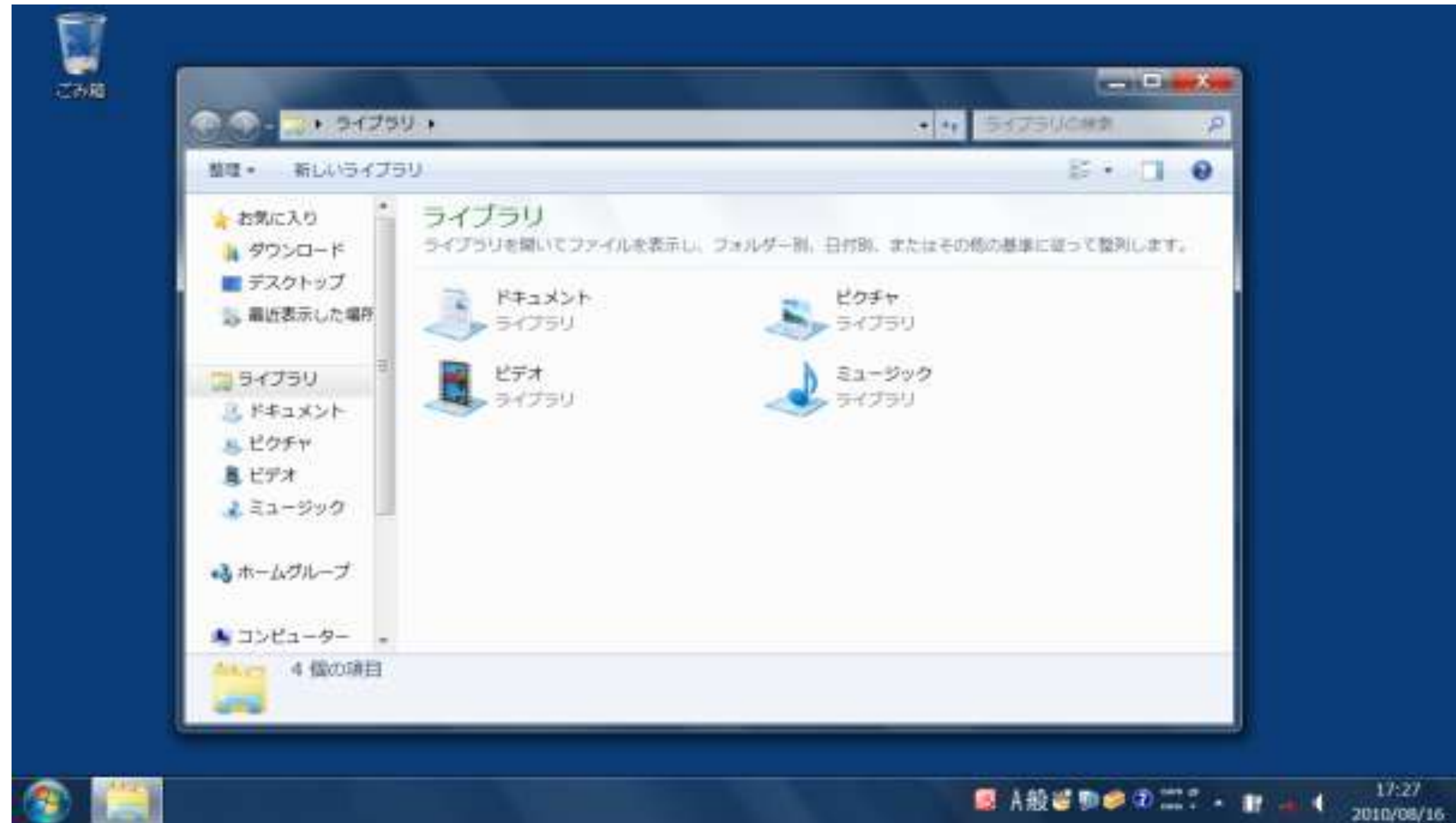


1-1. コンピュータの構成と動作

◎ コンピュータの構成

コンピュータの電源を入れると、
が起動する

GUI



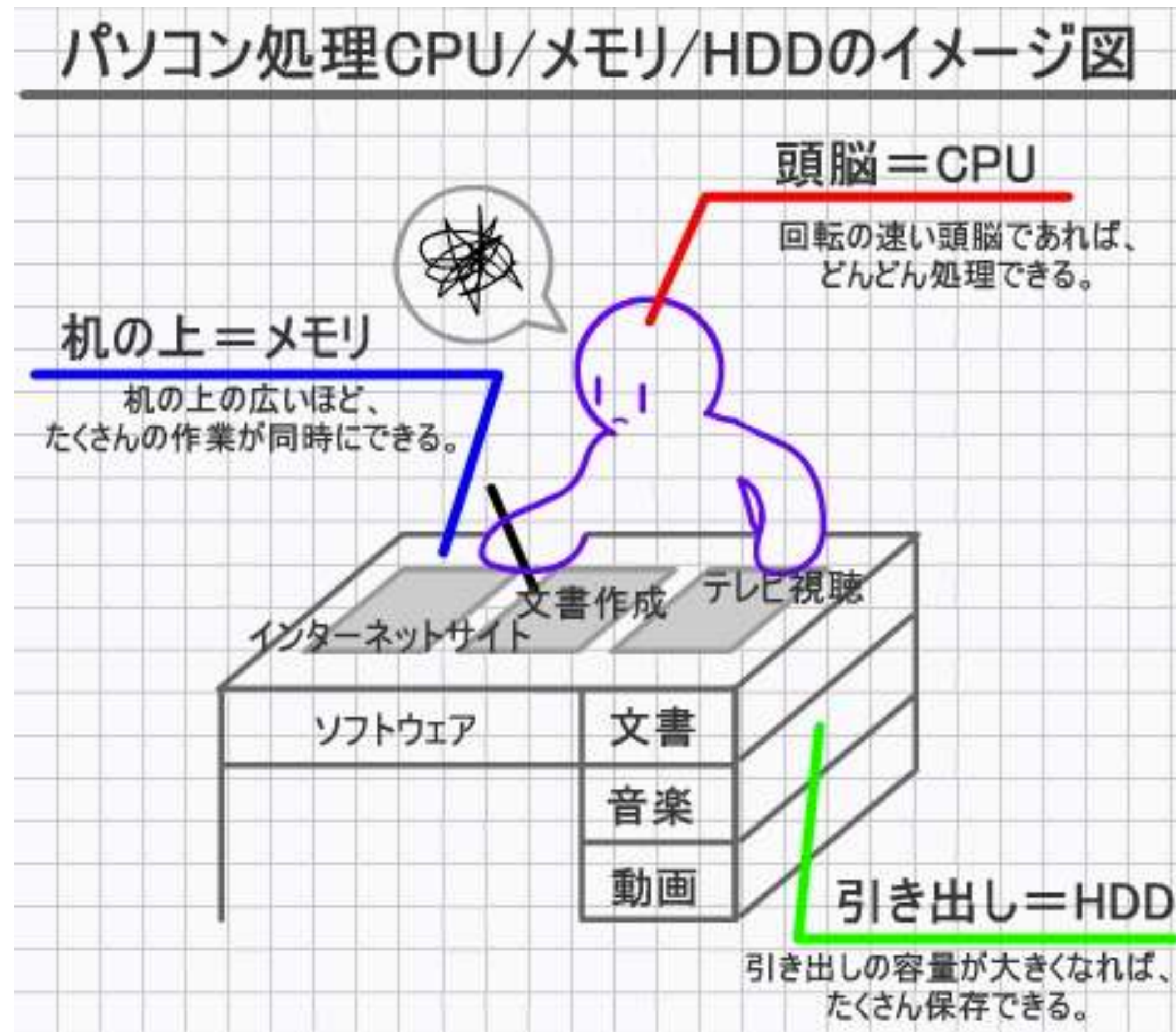
CUI

```
Vine Linux 4.2 (Lynch Bages)
Kernel 2.6.16-0v176.27 on an i686

lnxsrv01 login: root
Password:
Last login: Wed Feb 23 19:40:00 on tty1
[root@lnxsrv01 root]# cd rpm/
[root@lnxsrv01 rpm]# ls
BUILD/  RPMS/  SOURCES/  SPECS/  SRPMS/
[root@lnxsrv01 rpm]#
```


1-2. ソフトウェアとインタフェース

◎ソフトウェアの種類



OS：机で仕事をする人

CPU：人間の頭脳

メモリ：机

HDD・SSD：机の引き出し

ファイル：机の上にある文書

文書の編集ソフト：鉛筆などの文房具

出典元：パソコン選びのチェックリスト

1-2. ソフトウェアとインタフェース

◎ソフトウェアの種類

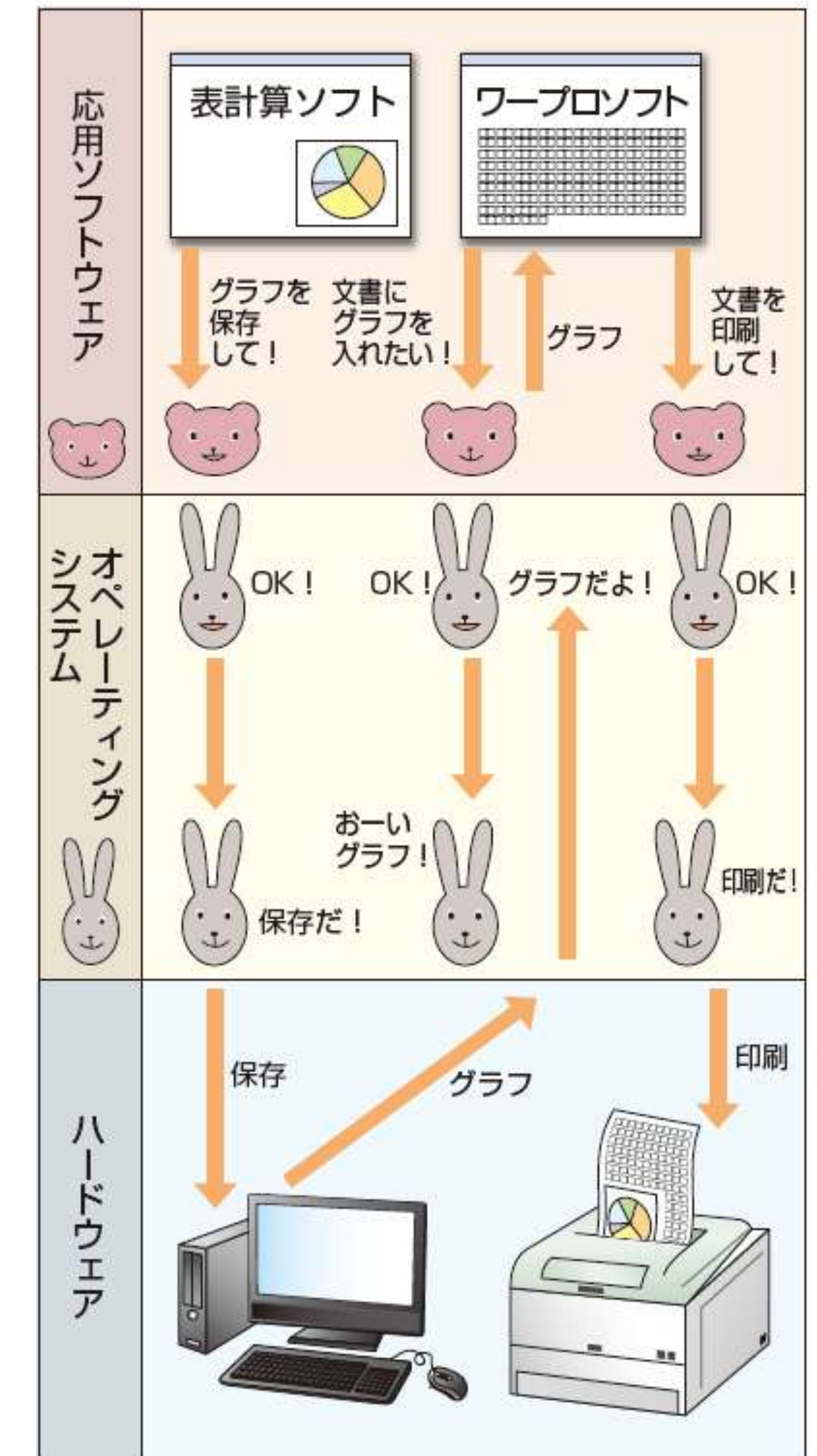
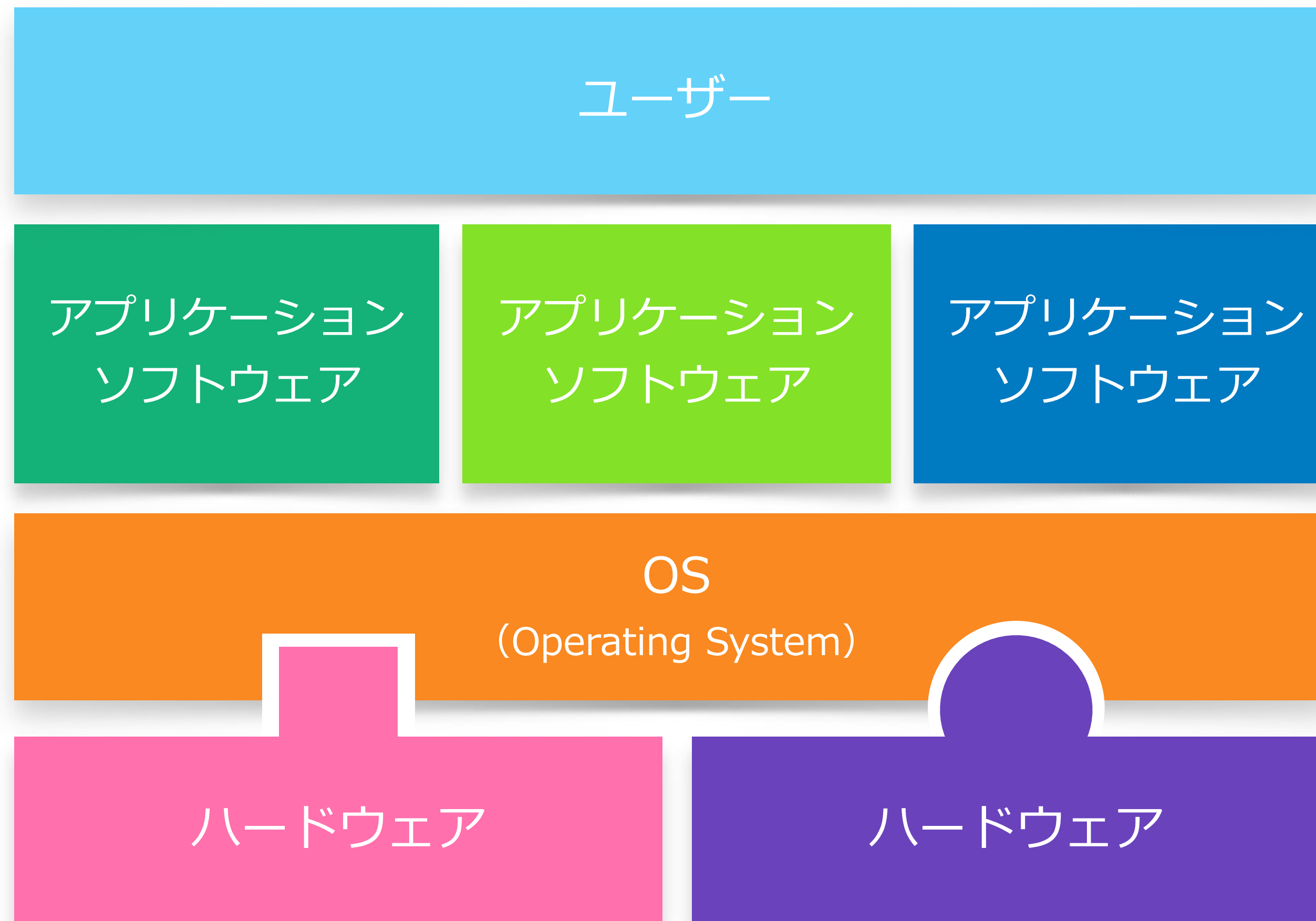


図3▶オペレーティングシステムの働き

1-2. ソフトウェアとインタフェース

◎ソフトウェアの種類

ソフトウェアには様々なものがある

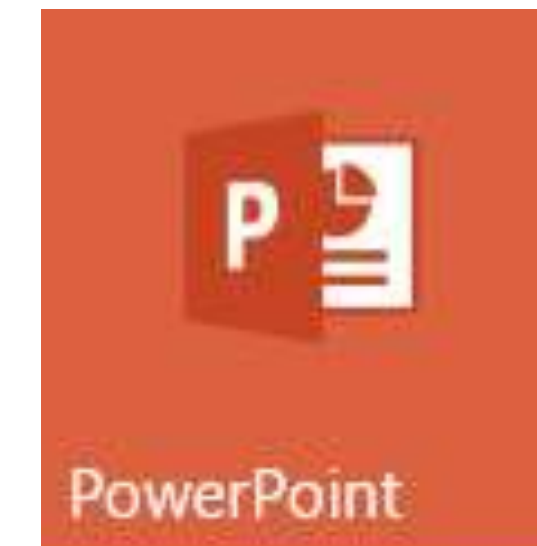
①文書処理ソフトウェア

②表計算ソフトウェア

③画像・図形処理ソフトウェア

④データベースソフトウェア

⑤Webブラウザ

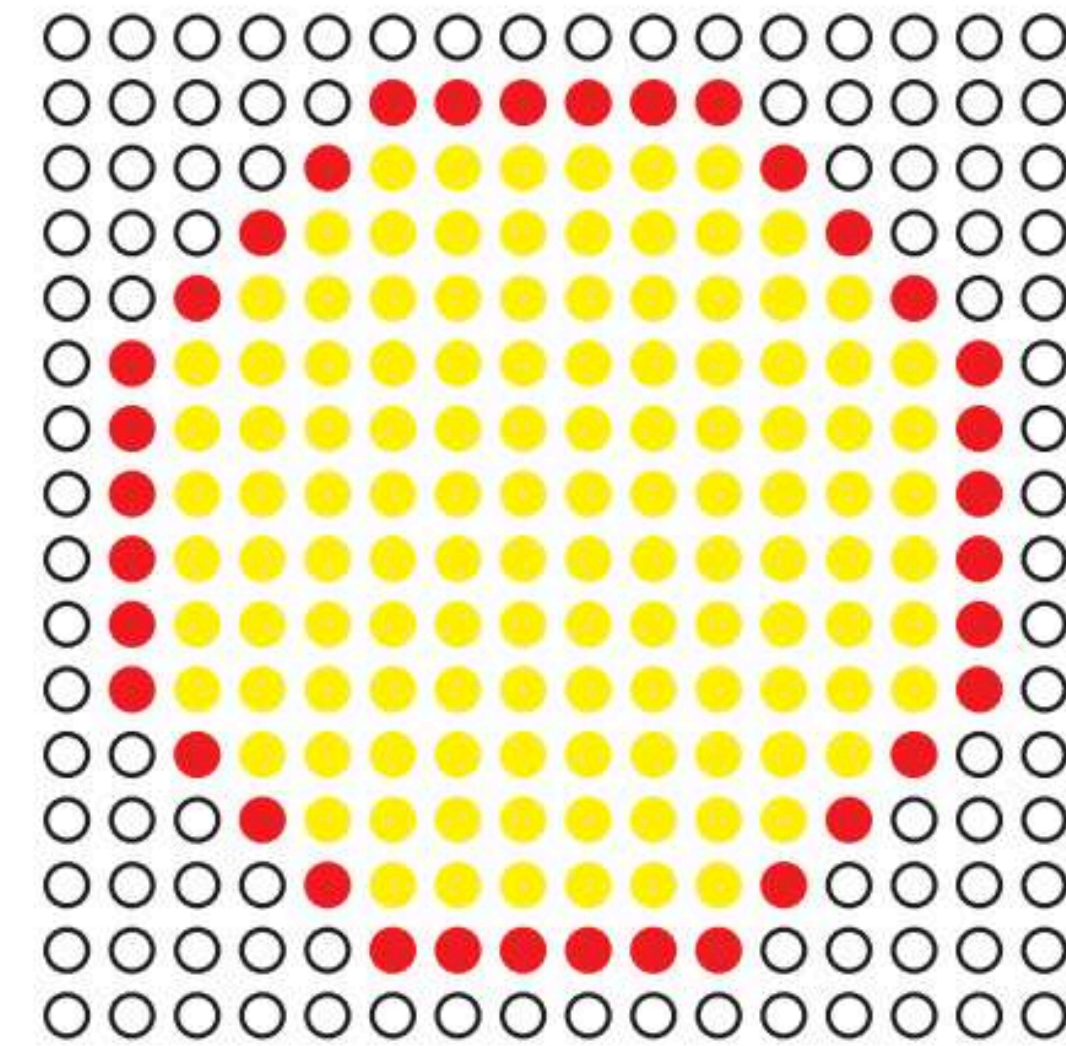


1-2. ソフトウェアとインタフェース

◎ソフトウェアの種類

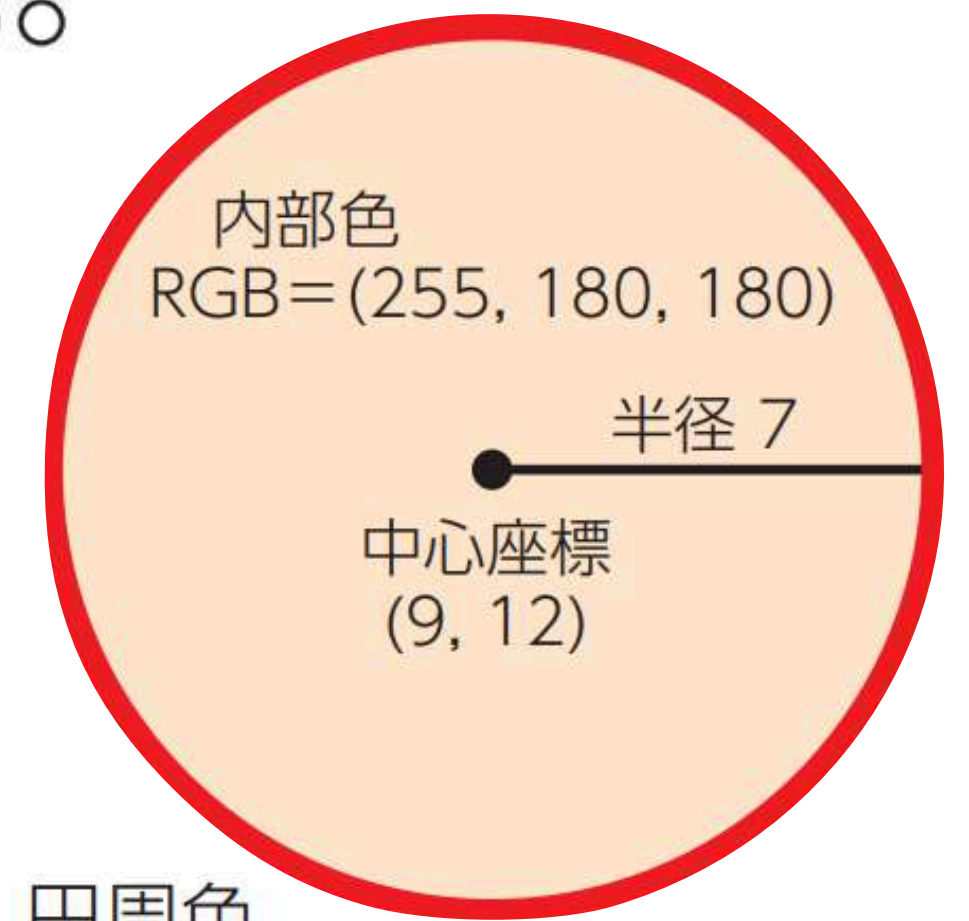
ソフトウェアには様々なものがある

- ①文書処理ソフトウェア
- ②表計算ソフトウェア
- ③画像・図形処理ソフトウェア
- ④データベースソフトウェア
- ⑤Webブラウザ



ペイント系

ドロー系



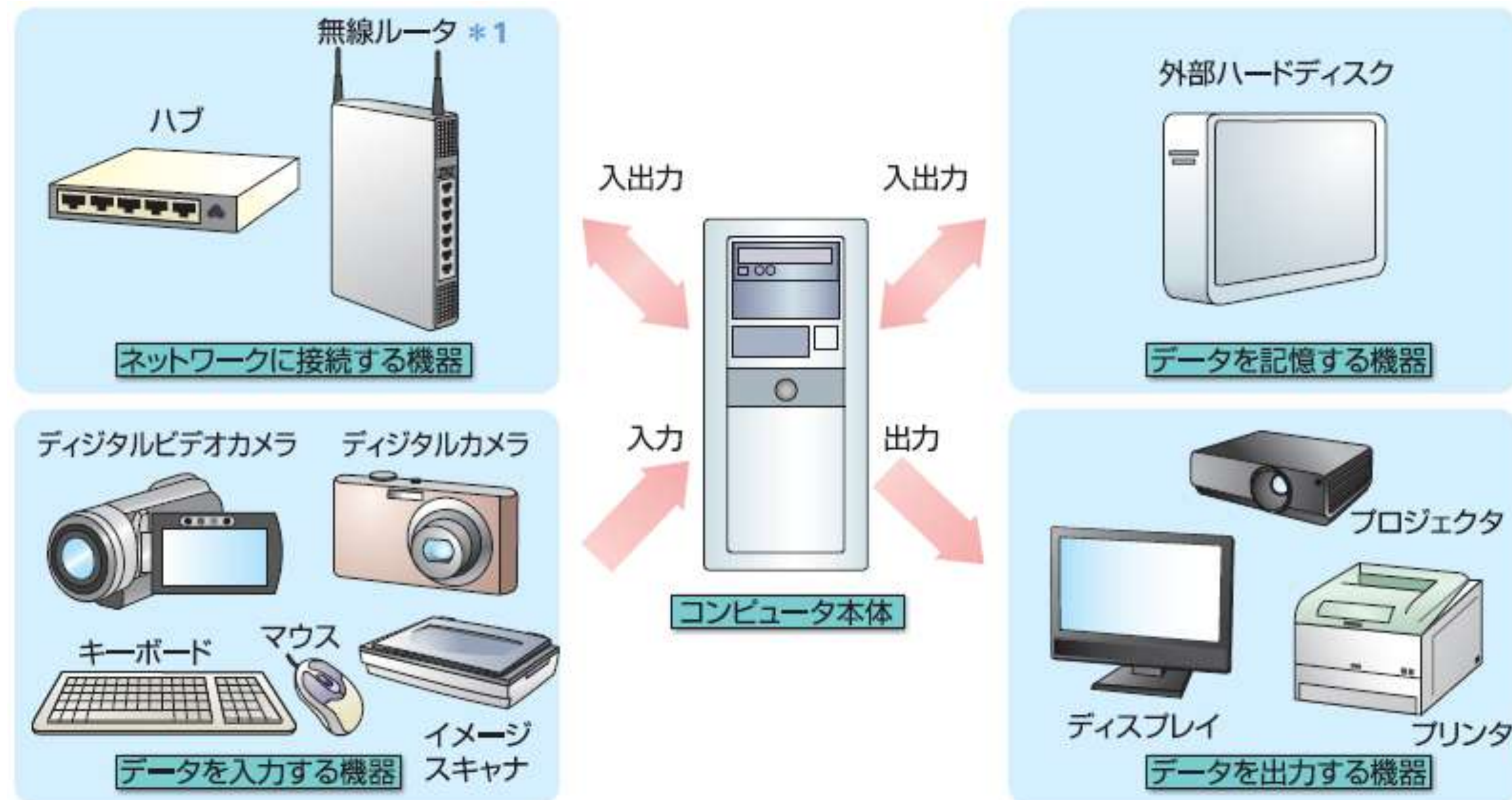
円周色
RGB= (255,0,100)

円周太さ 1

1-2. ソフトウェアとインタフェース

◎ 情報機器の接続

インタフェース：



1-2. ソフトウェアとインタフェース

◎ 情報機器の接続

ハブ



LANに機器を接続する
ための集線装置

ルータ



インターネットや
LAN同士を接続する

LANケーブル



規格：イーサネット

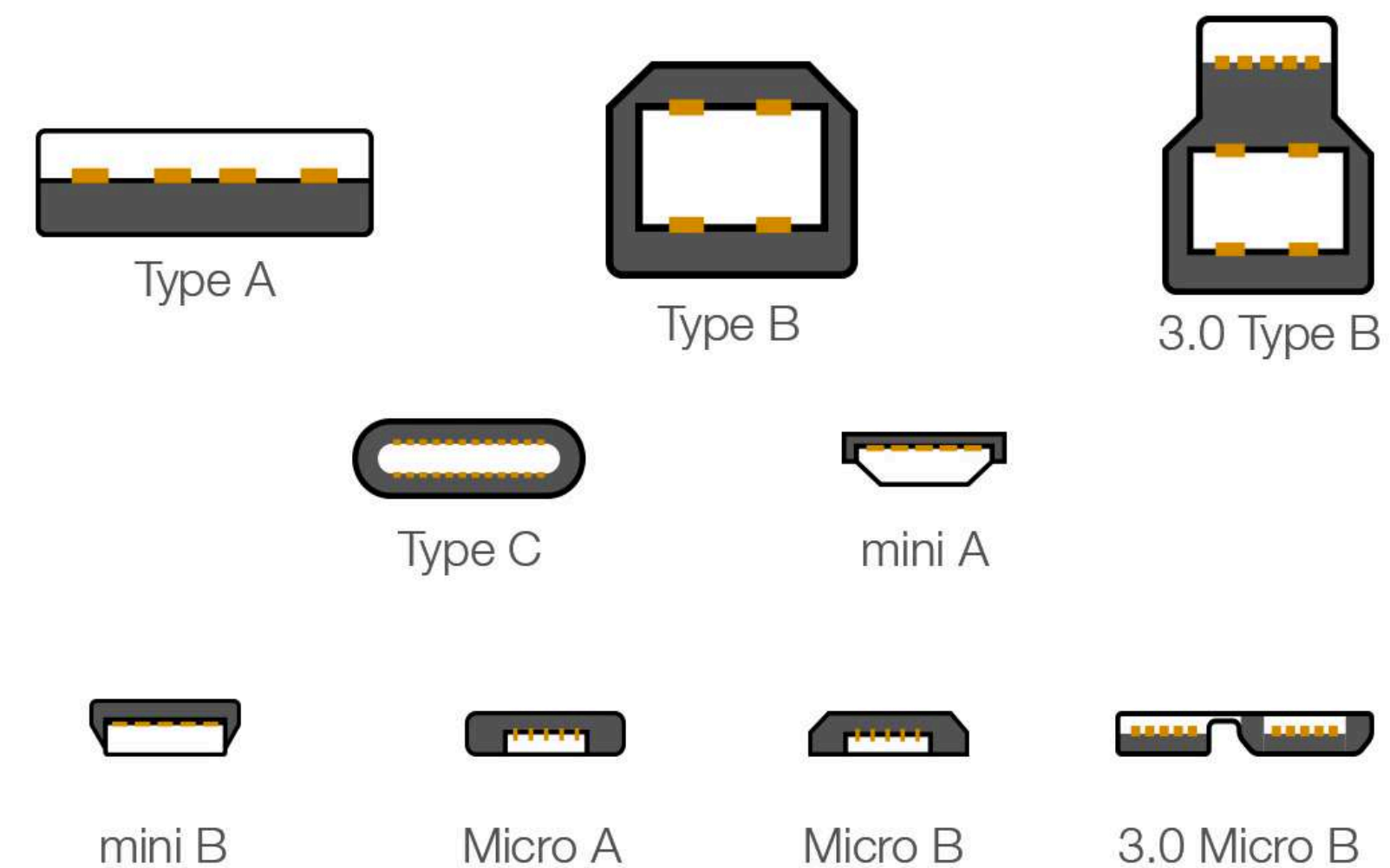
1-2. ソフトウェアとインタフェース

◎ 情報機器の接続

USB



コンピュータと周辺機器を
接続する



規格：USBインタフェース

1-2. ソフトウェアとインタフェース

◎ 情報機器の接続

WI-FI



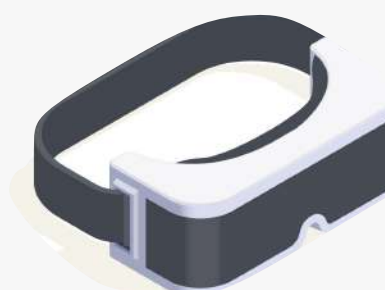
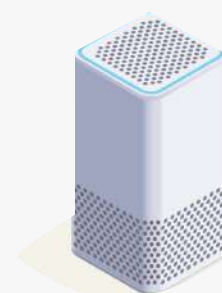
無線を利用して他の
通信機器と接続する



規格：IEEE 802.11

第3章 2節

情報のデジタル化



2-1. アナログとデジタル

◎ アナログとデジタル

アナログ



デジタル



2-1. アナログとデジタル

◎ アナログとデジタル

アナログ



値、大きさ、時間などを

デジタル

値、大きさ、時間などを

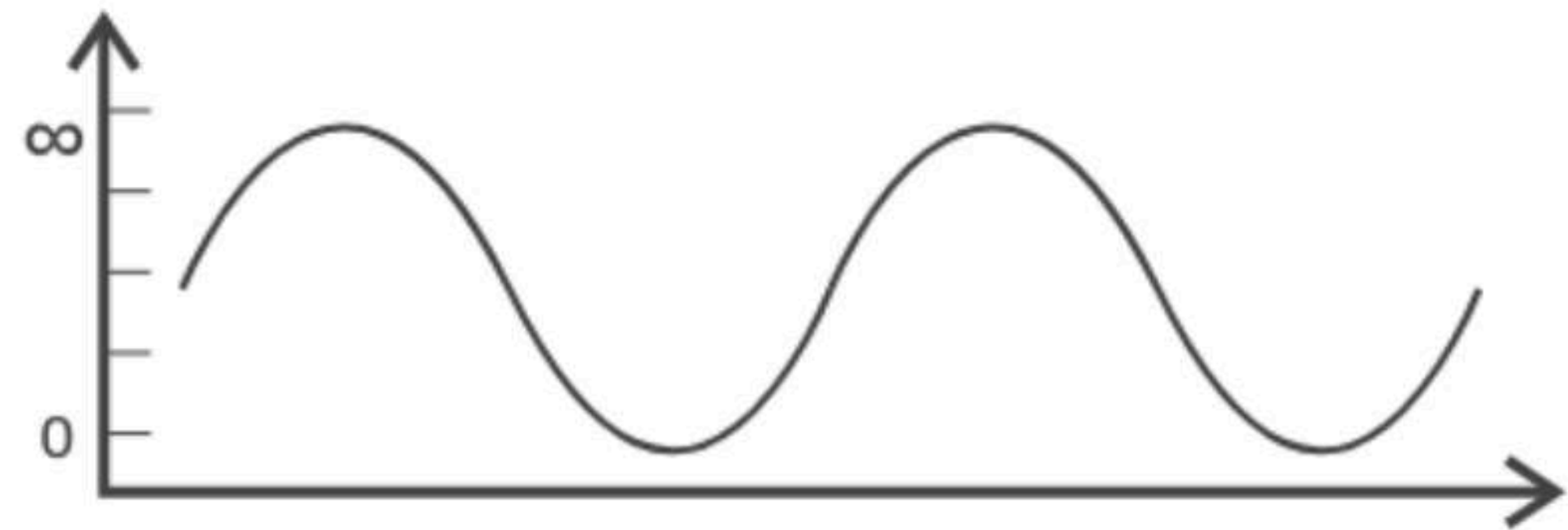


2-1. アナログとデジタル

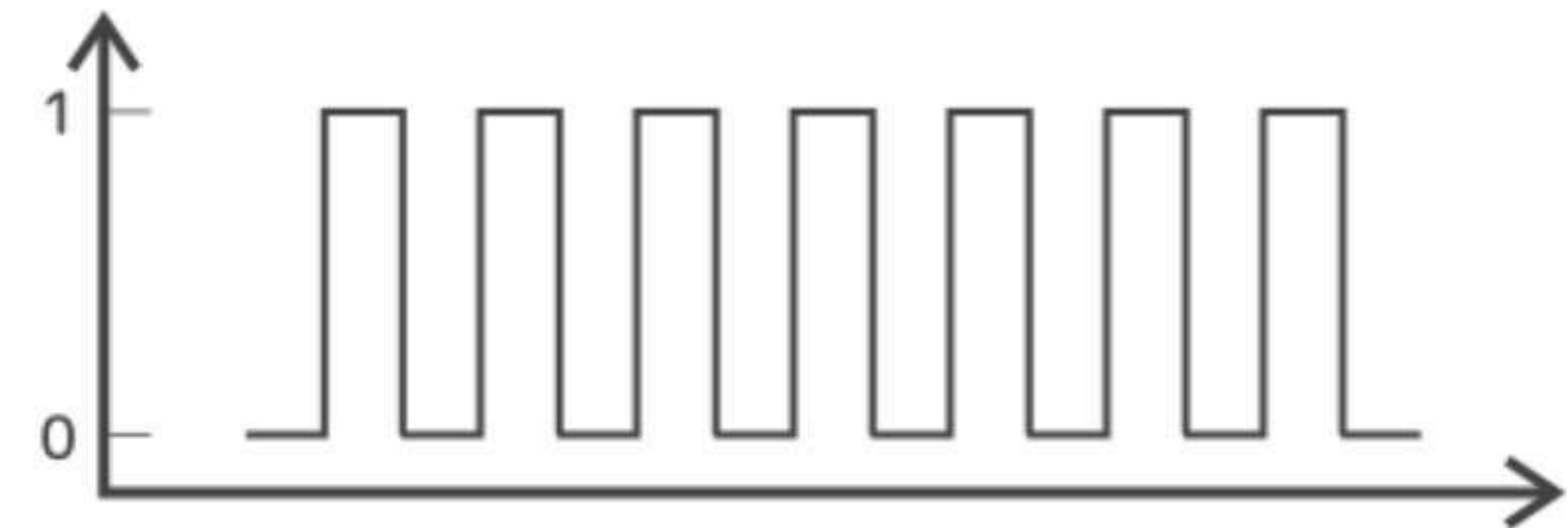
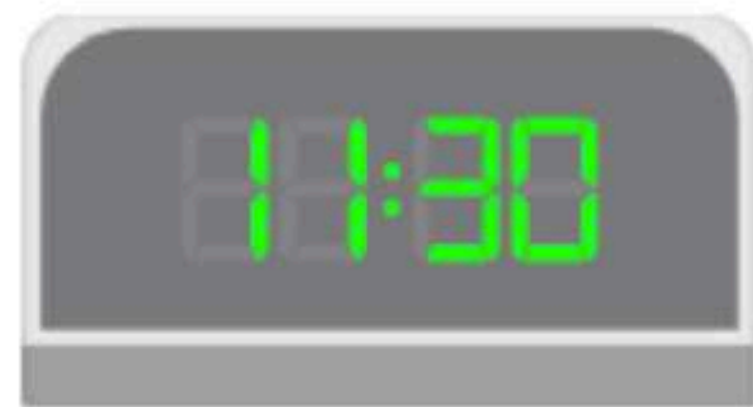
◎ アナログとデジタル

量を区切って表現するかどうか

アナログ



デジタル



2-1. アナログとデジタル

◎ アナログとデジタル

曖昧な時間も表現することができる



2-1. アナログとデジタル

◎ アナログとデジタル

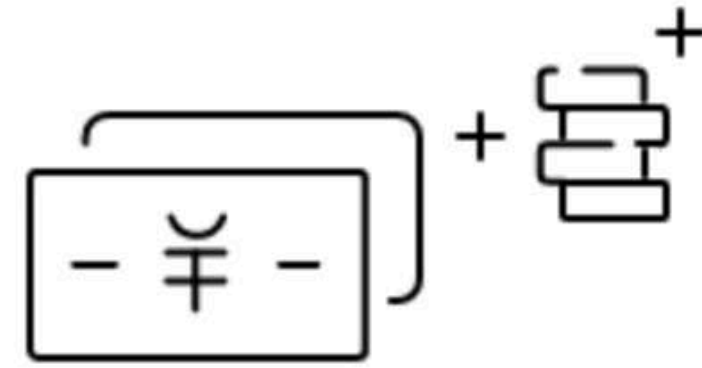
1時間ごとに数字が切り替わる



2-1. アナログとデジタル

練習 問題

連続量・離散量に含まれるのはそれぞれどれ？



お金の金額



針のない時計



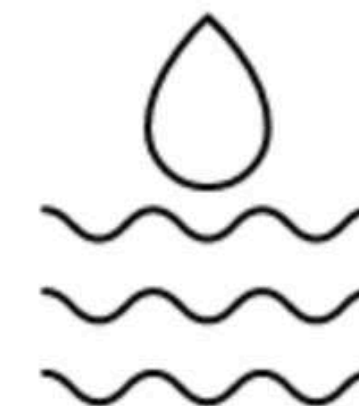
針のある時計



針のある体重計



水銀柱を使った温度計



水の流量

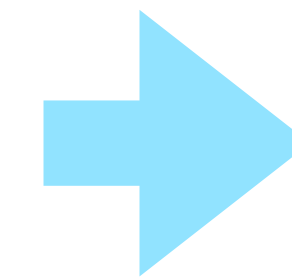
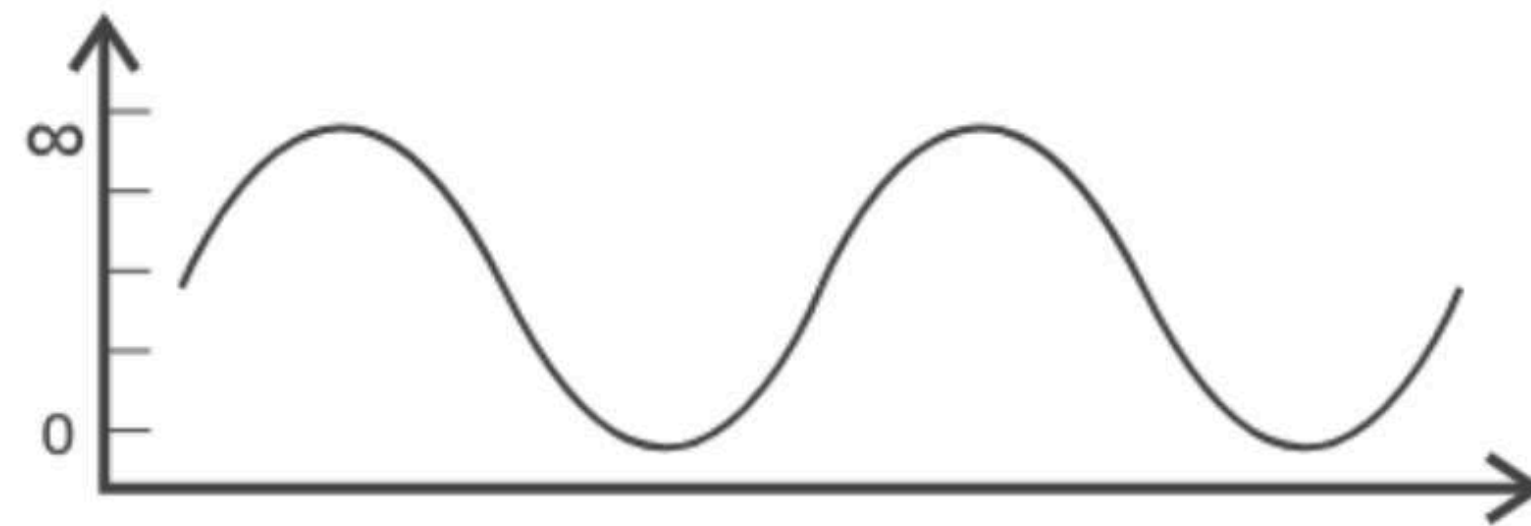
2-1. アナログとデジタル

◎ アナログとデジタル

コンピュータは

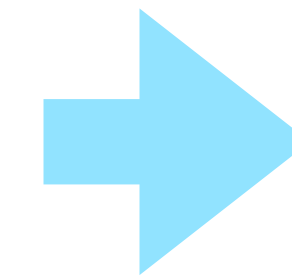
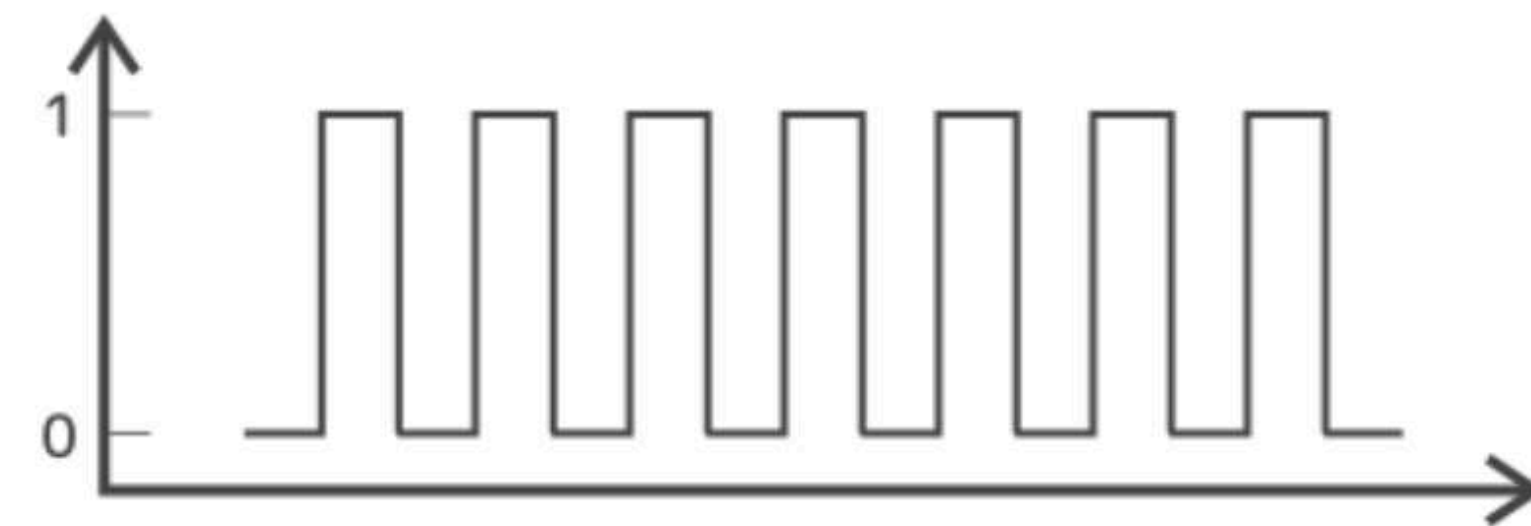
表示をしている

アナログ



AD変換

デジタル



DA変換

2-1. アナログとデジタル

◎ アナログとデジタル

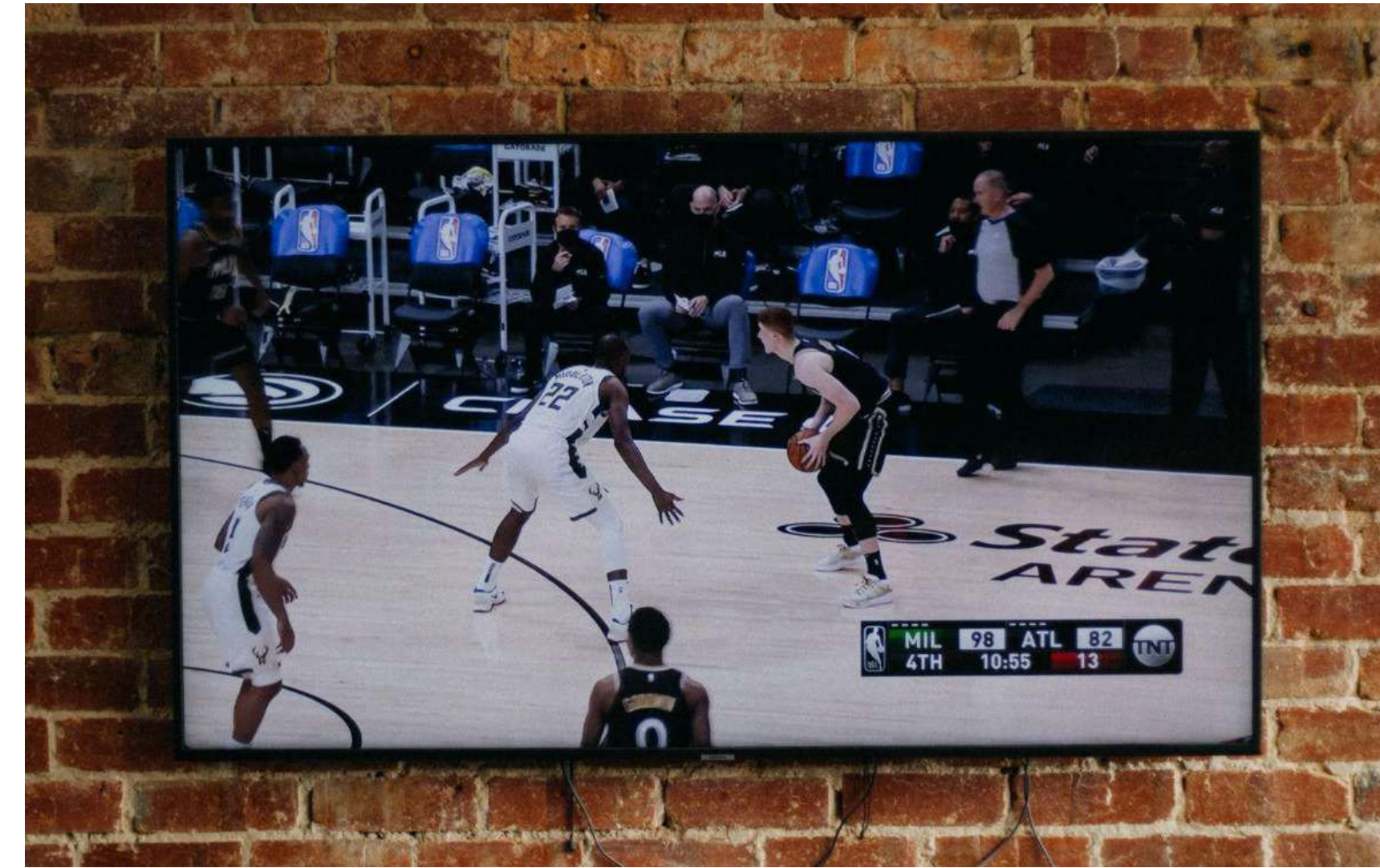
身近なもののデジタル化事例



アナログ放送

1953年～2011年

画質/音質が粗い



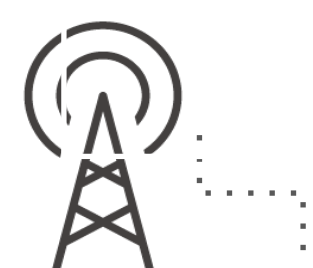
デジタル放送

2003年～現在

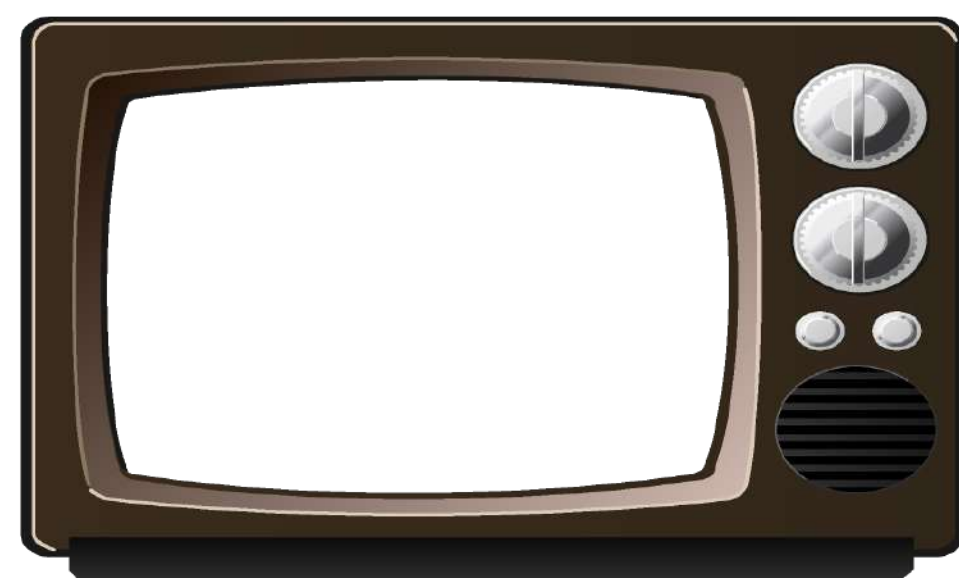
画質/音質が綺麗

2-1. アナログとデジタル

なぜ画質/音質が綺麗なテレビを見ることができるようになったのか？



アナログ放送



ノイズに弱いため
画質や音質が劣化しやすい

アスペクト比:

4:3

最大画素数:

SD (720×480)

遅延:

約0.5秒以下



デジタル放送



ノイズに強いため
より多くの情報を伝送することができる

16:9

フルハイビジョン (1,440×1,080)

約2秒

(圧縮と解凍に時間がかかる)

※緊急地震速報など緊急性の高いものの場合は地上デジタル放送でも約0.5秒の遅延で配信可能

2-1. アナログとデジタル

なぜ画質/音質が綺麗なテレビを見ることができるようになったのか？

アナログ放送

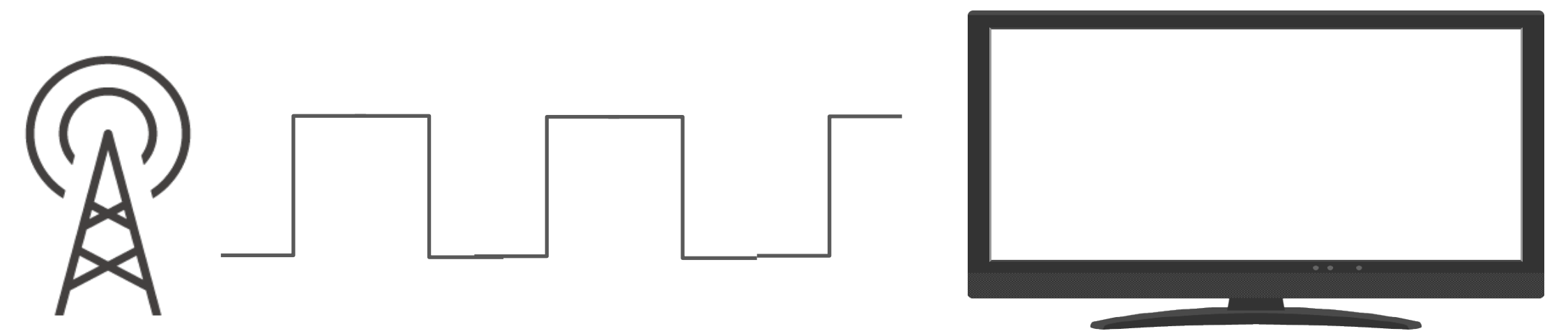


アナログ放送は電波の強弱で表現

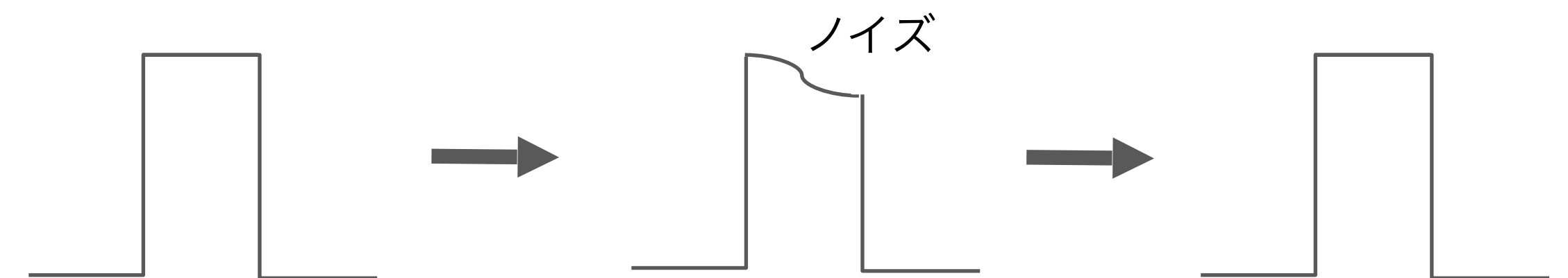


元の波形を復元できないため
鮮明な画像や音声を送れない

デジタル放送



デジタル放送は0と1（2進数）で表現

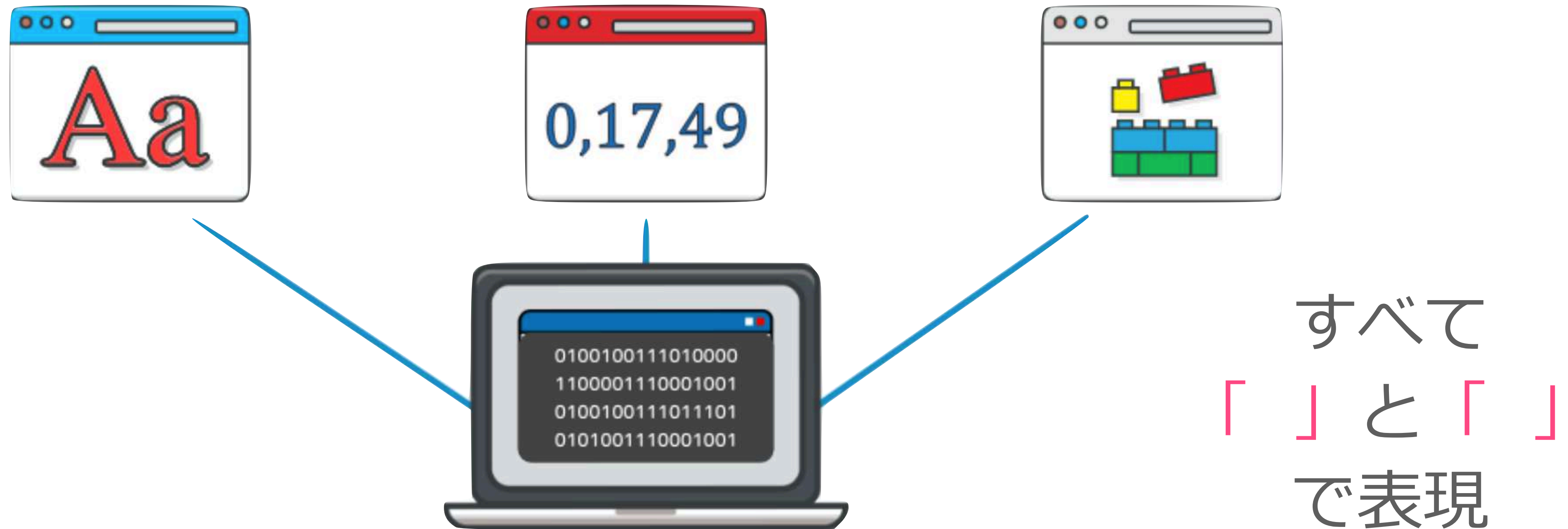


基準の値を超えない限りは元の情報を復元でき、
鮮明な情報を送ることができる

2-1. アナログとデジタル

◎ アナログとデジタル

コンピュータはすべての情報を
デジタルに変換して表示をしている



2-1. アナログとデジタル

◎情報の正確な再現

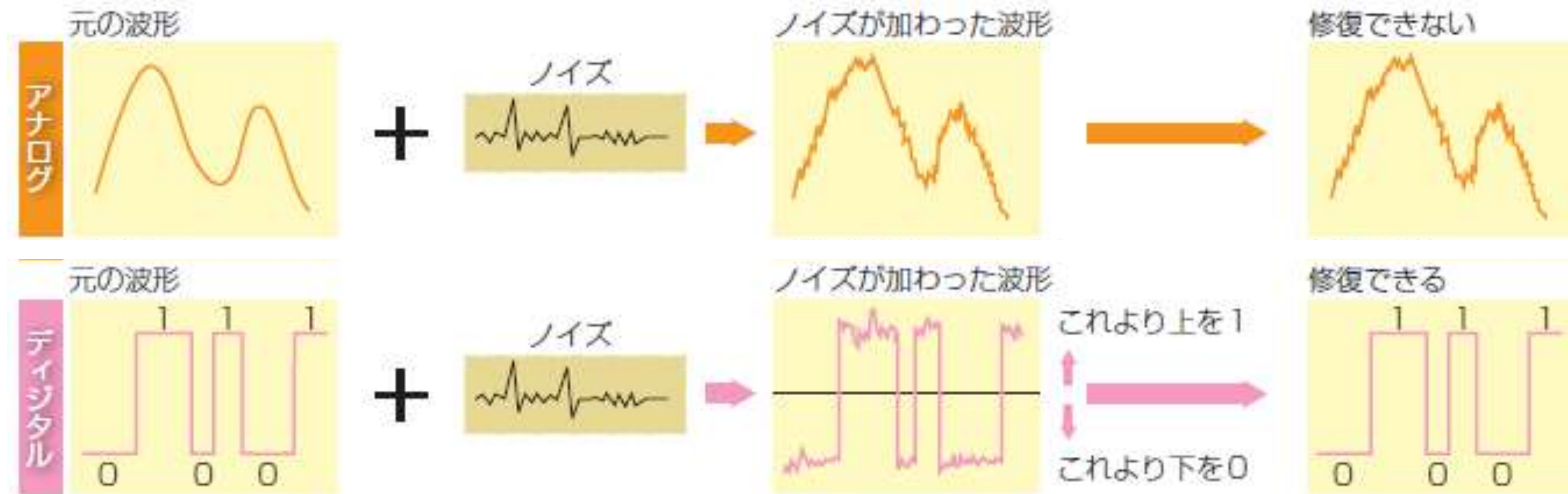


図) アナログとデジタルへのノイズの影響

2-2. 2進数と情報量

◎ 2進法

2進法とは...

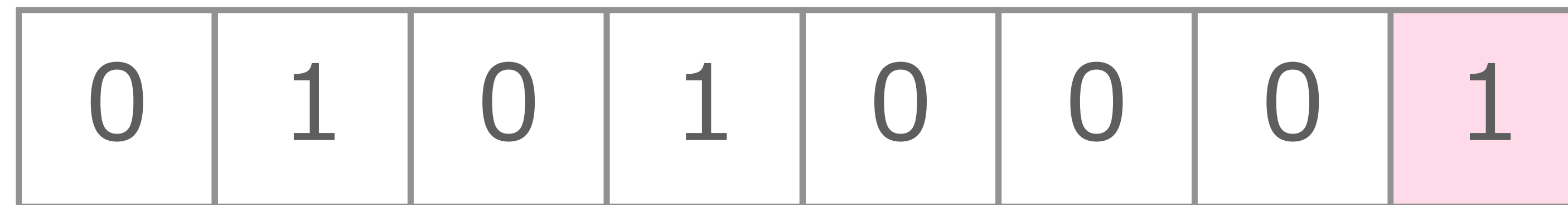
2進法で表した数字・・・2進数

情報量 = その情報に含まれている「 」

2-2. 2進数と情報量

◎ 2進法

2進数



8 bit = 1 Byte

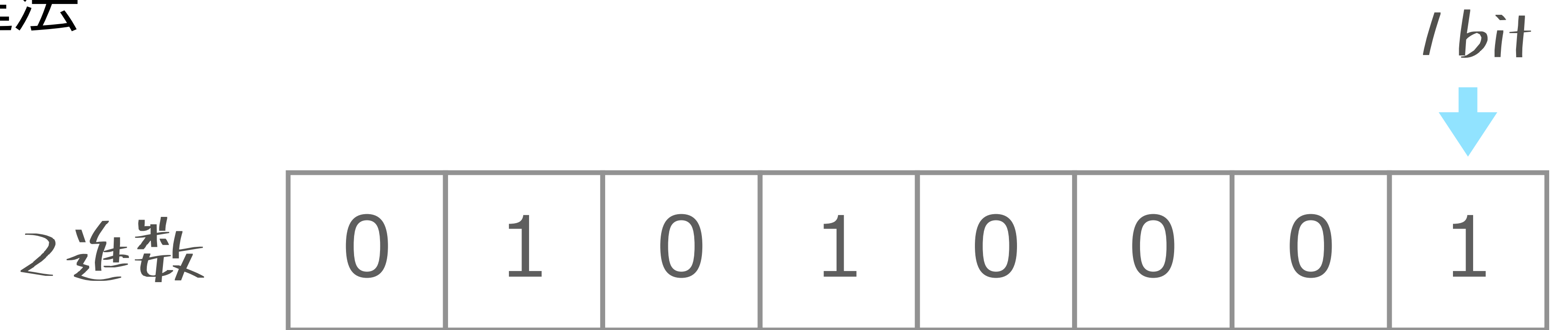
2-2. 2進数と情報量

1ビットで表現できる情報は???種類



2-2. 2進数と情報量

◎ 2進法



8 bit = 1 Byte

2通り 2通り 2通り 2通り 2通り 2通り 2通り 2通り

$$2^8 = \text{通り}$$

2-2. 2進数と情報量

表) 情報量の単位

単位	読み方	関係
bit	ビット	-
B	バイト	1B = 8bit
KB	キロバイト	

2-2. 2進数と情報量

表) 情報量の単位

単位	読み方	関係
bit	ビット	-
B	バイト	1B = 8bit
KB	キロバイト	1KB = 1024B

2-2. 2進数と情報量

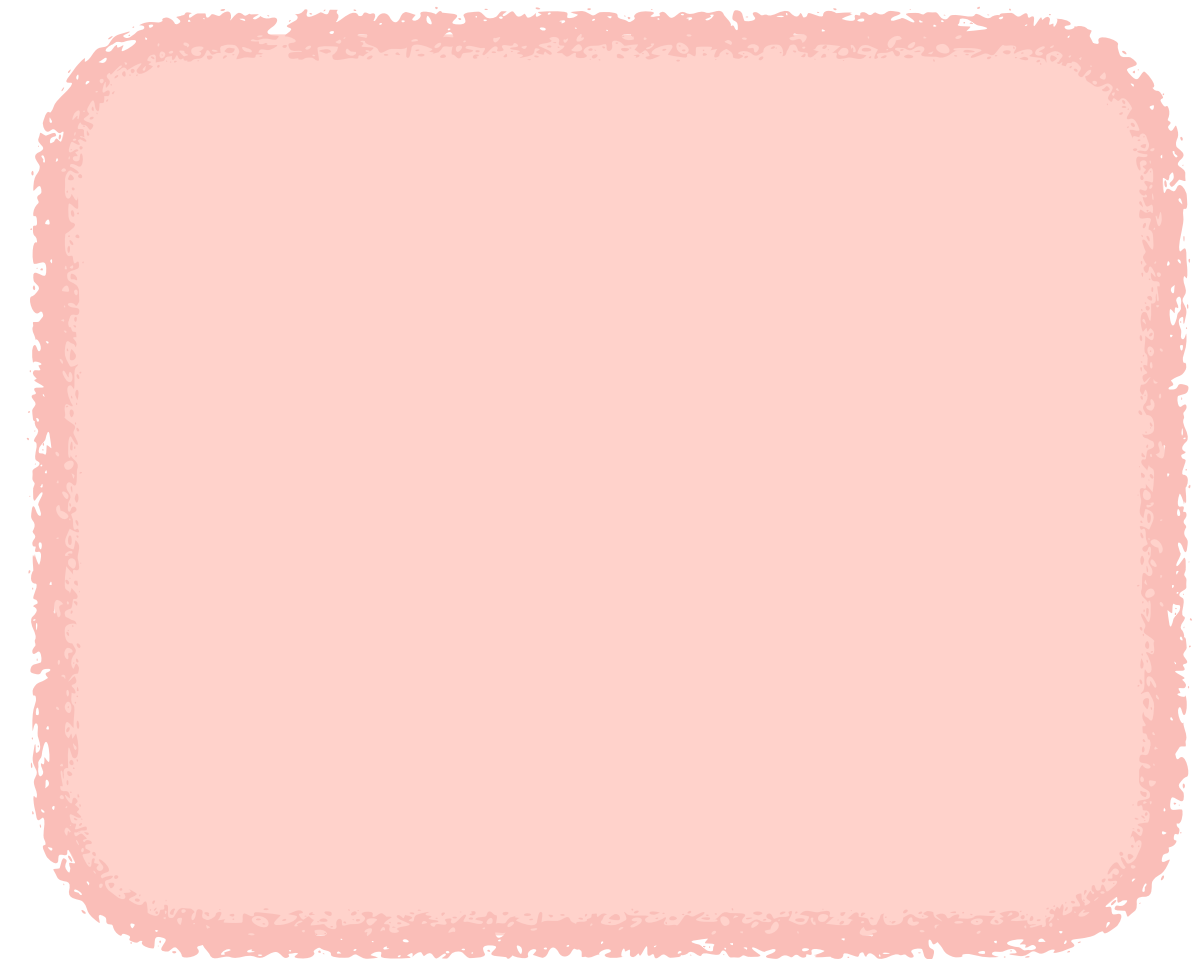
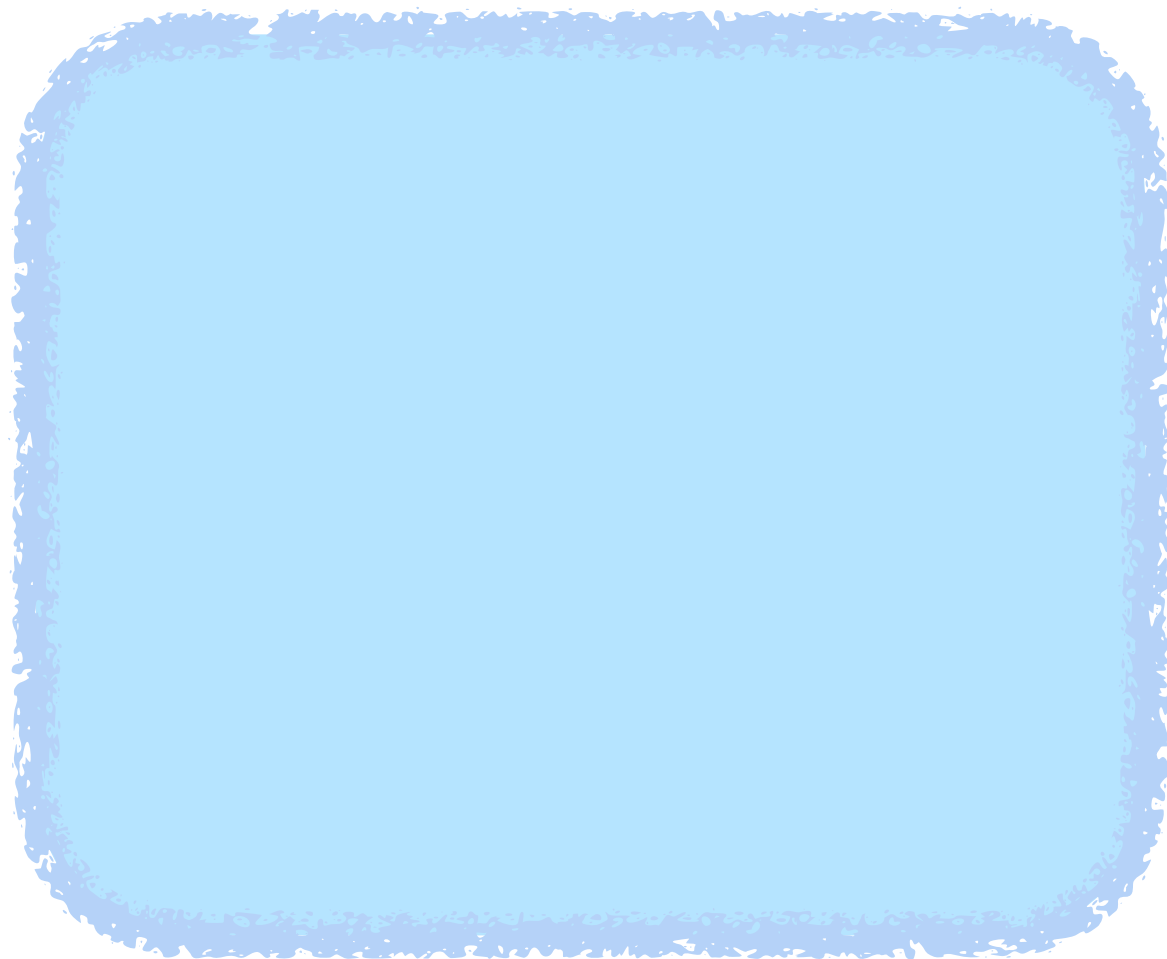
表) 情報量の単位

単位	読み方	関係
bit	ビット	-
B	バイト	1B = 8bit
KB	キロバイト	1KB = 1024B
MB	メガバイト	1MB = 1024KB
GB	ギガバイト	1GB = 1024MB
TB	テラバイト	1TB = 1024GB
PB	ペタバイト	1PB = 1024TB
EB	エクサバイト	1EB = 1024PB

2-3. 演算の仕組み

◎ 論理回路

論理回路とは...



2-3. 演算の仕組み

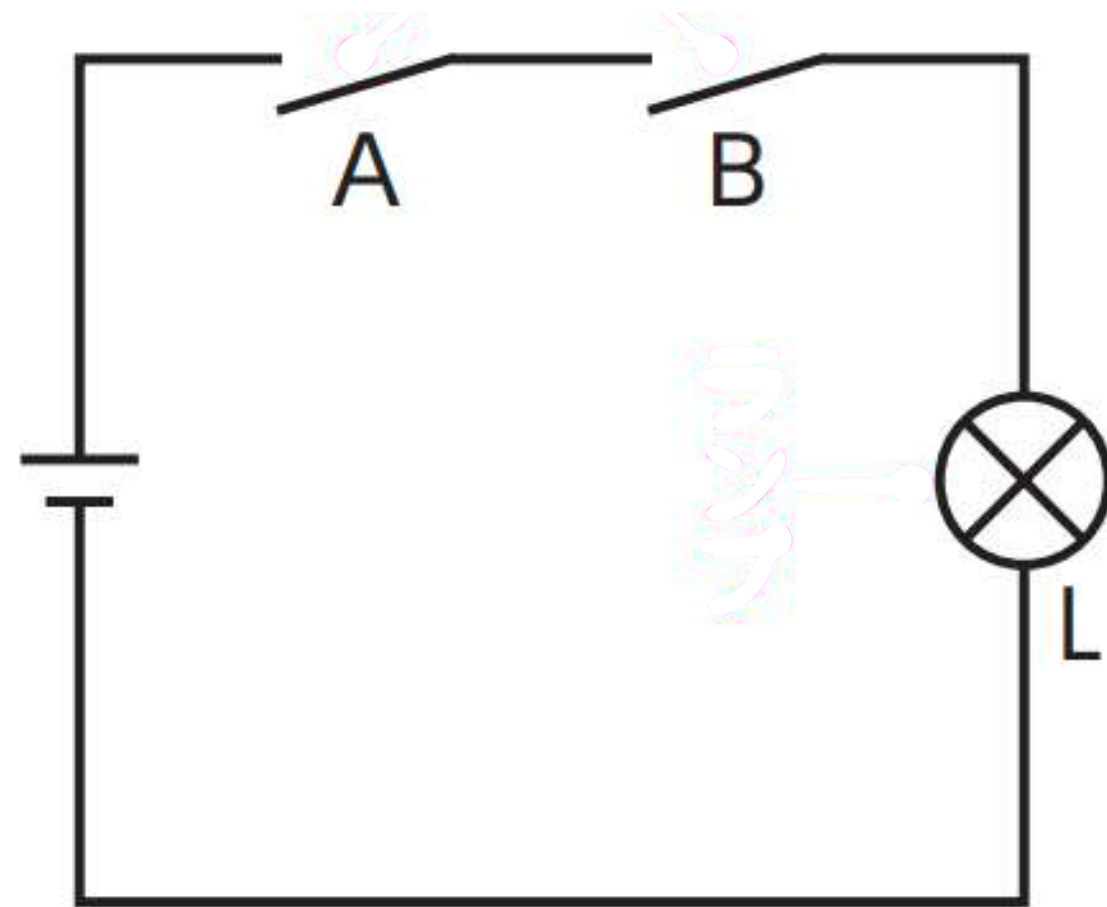
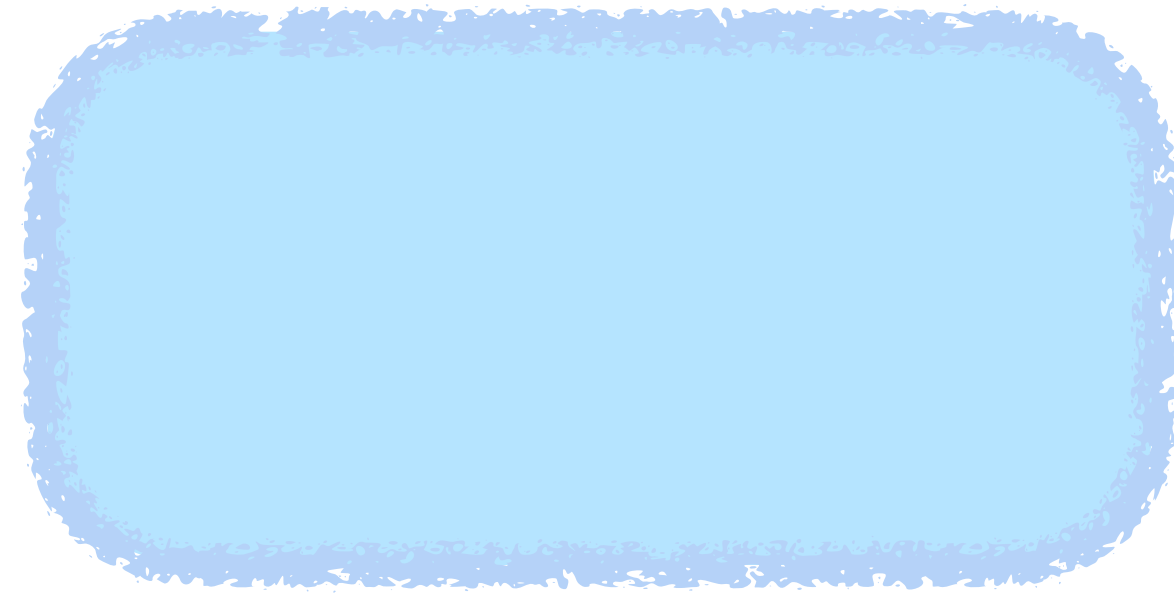


図) AND回路

図) AND回路の真理値表

入力		出力
A	B	L
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

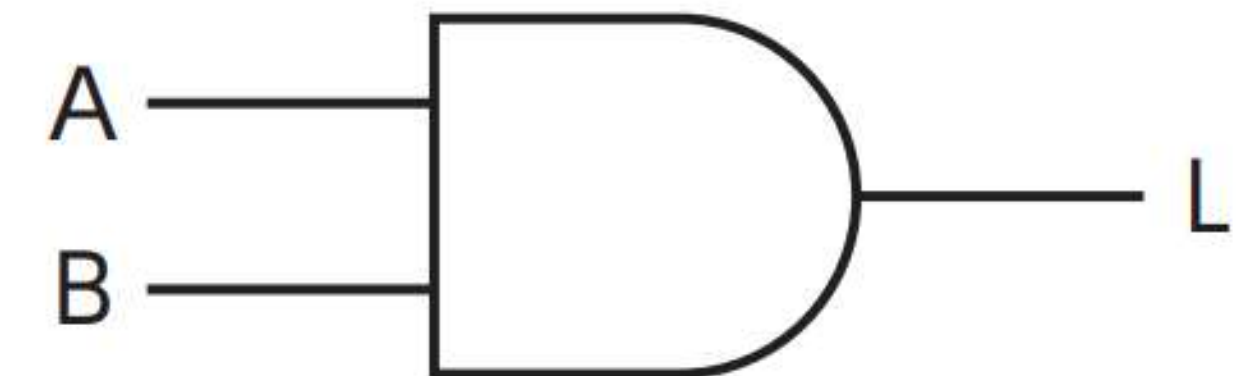


図) AND回路の図記号

2-3. 演算の仕組み

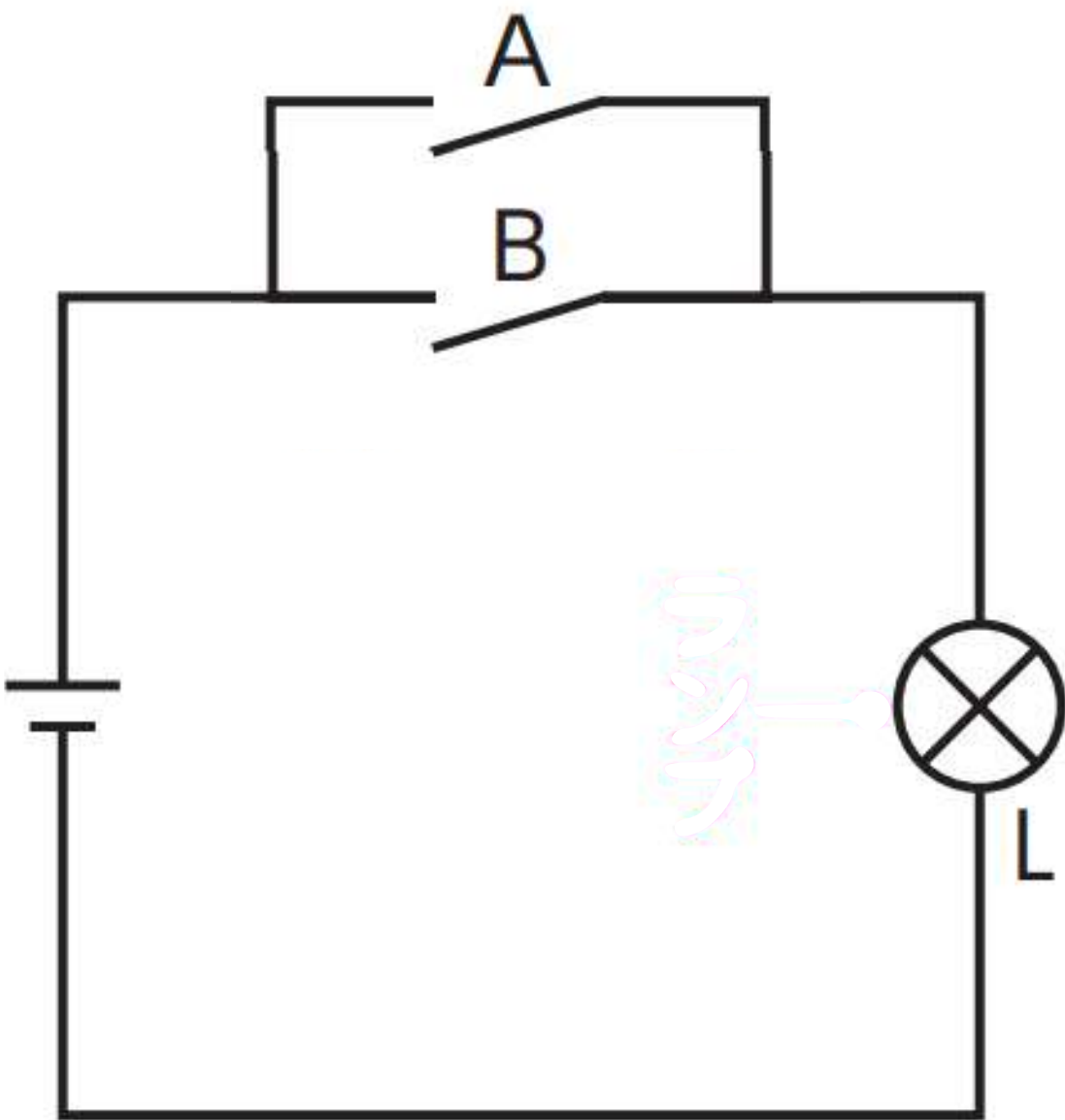


図) OR回路

図) OR回路の真理値表

入力		出力
A	B	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

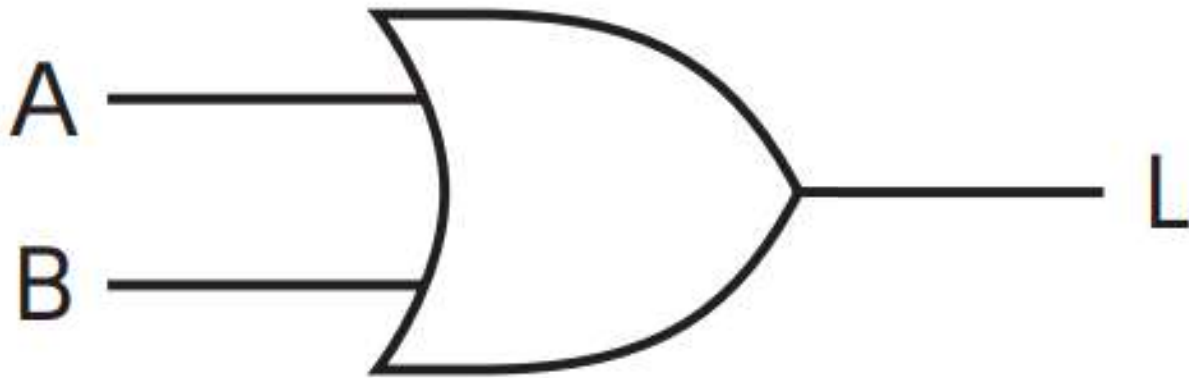


図) OR回路の図記号

2-3. 演算の仕組み

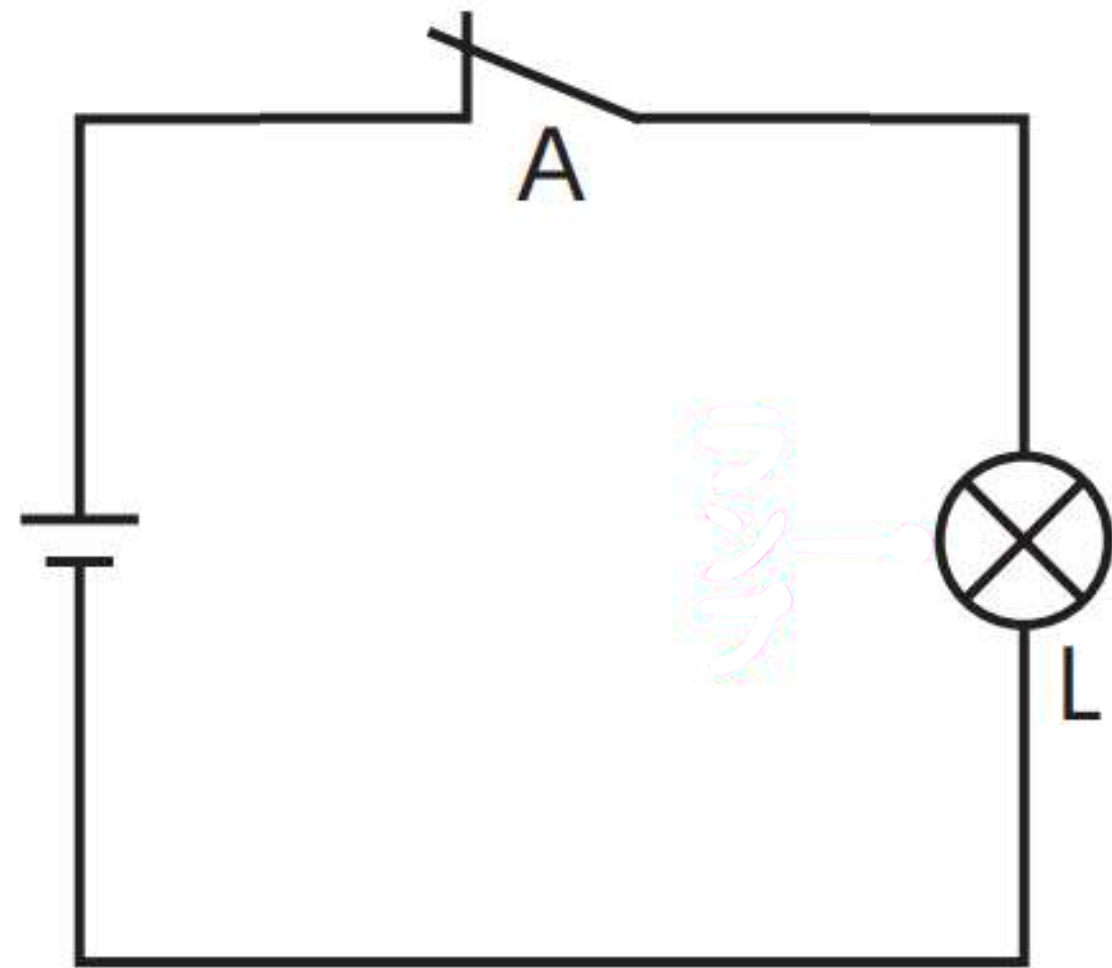


図) NOT回路

図) NOT回路の真理値表

入力	出力
A	L
0	1
1	0

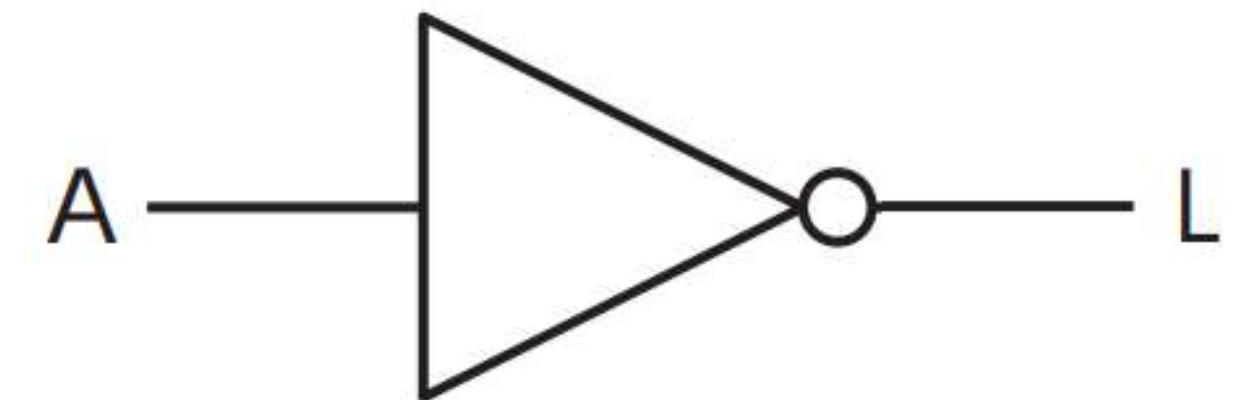


図) NOT回路の図記号

2-3. 演算の仕組み



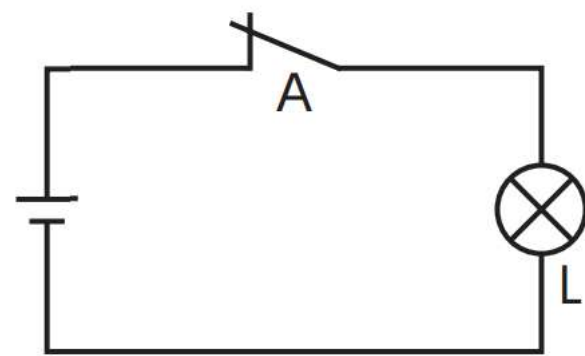
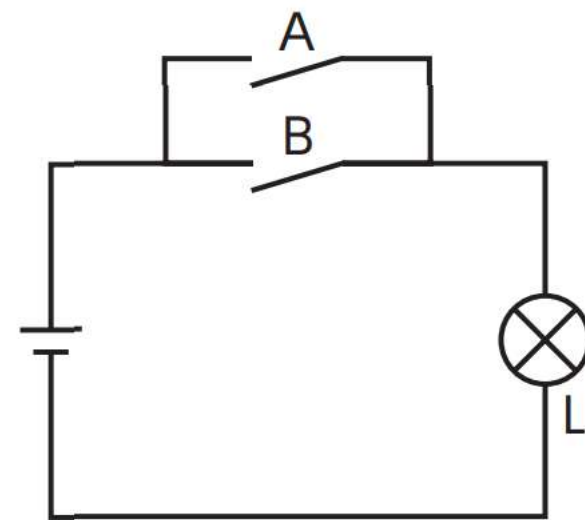
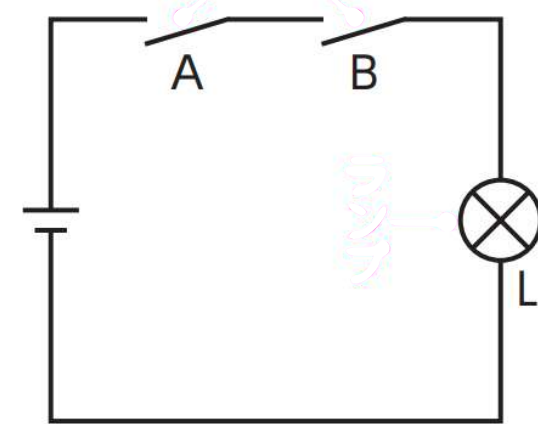
本時のポイント

論理積回路
AND

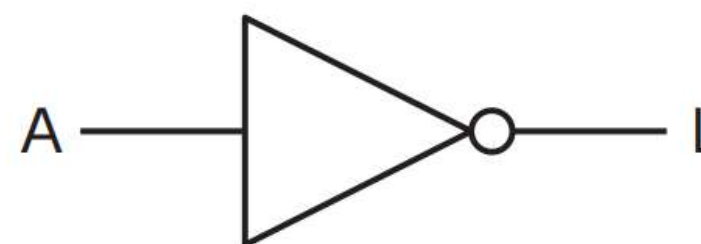
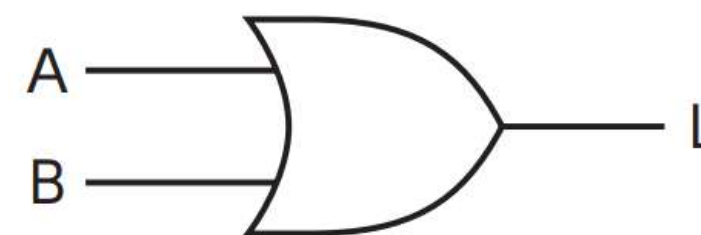
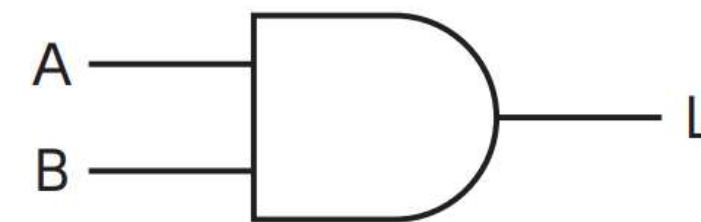
論理和回路
OR

否定回路
NOT

回路



図記号



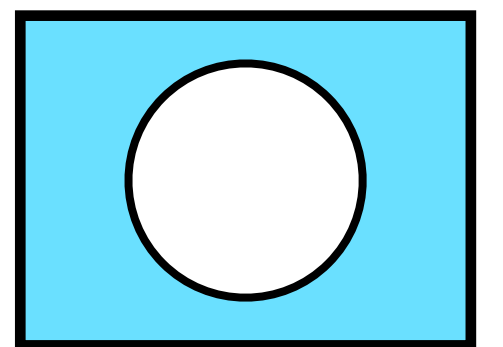
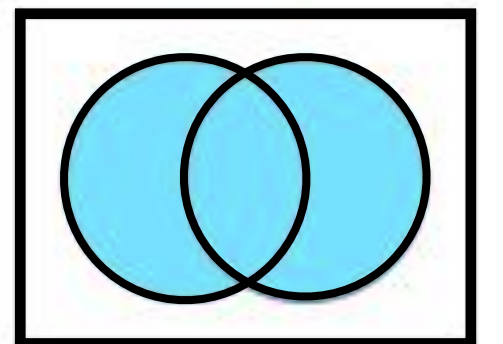
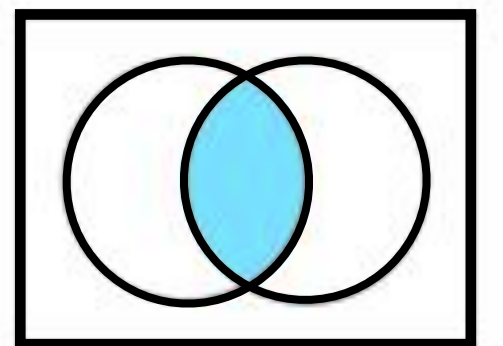
論理式

$$A \cdot B$$

$$A + B$$

$$\bar{A}$$

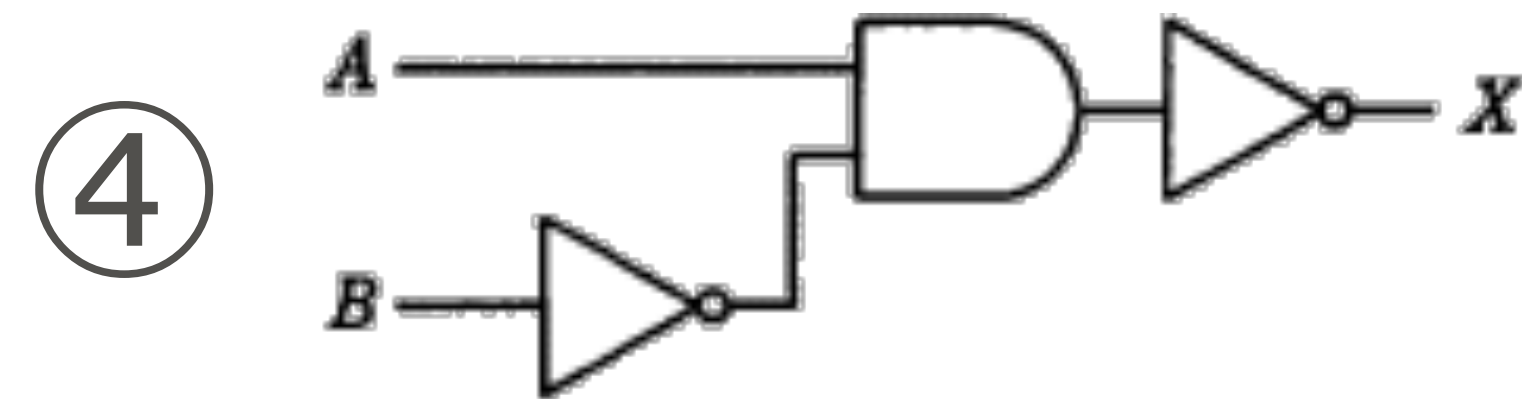
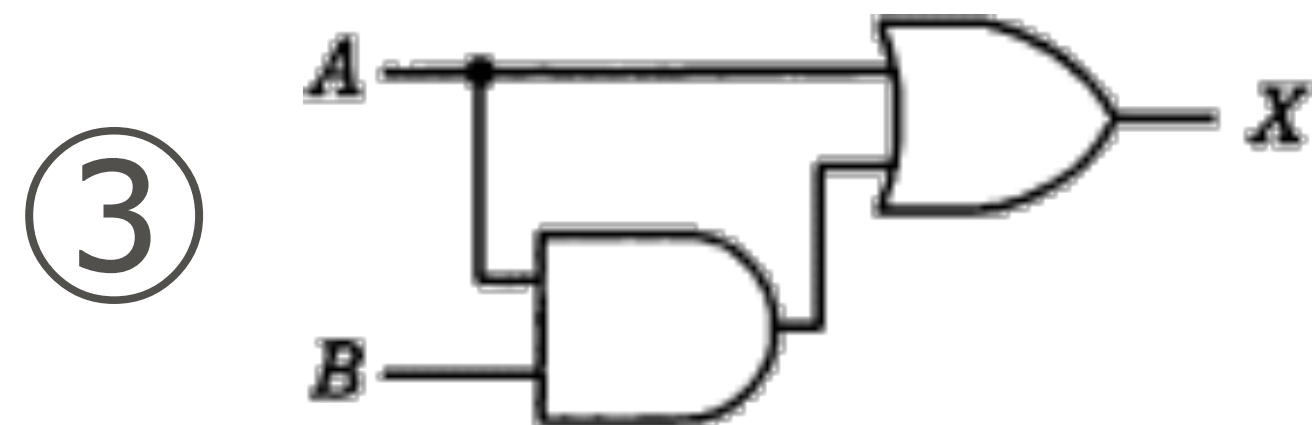
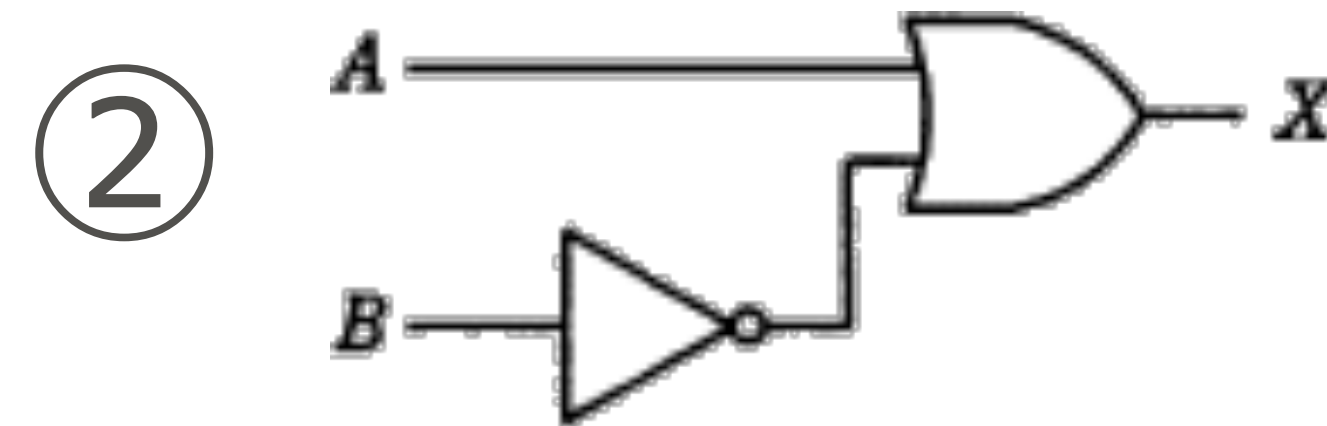
ベン図



2-3. 演算の仕組み

練習 問題

下図の論理回路と同じ出力が得られる論理回路はどれか。



2-4. 数値と文字の表現

◎ 基数変換（2 ⇔ 10）

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

表) 2進数、10進数、
16進数の関係

2-4. 数値と文字の表現

◎ 基数変換（2 ⇔ 10）

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

表) 2進数、10進数、
16進数の関係

11₍₁₀₎ → 1011₍₂₎

2-4. 数値と文字の表現

◎ 基数変換 ($2 \rightleftharpoons 16$)

$$00011101_{(2)} \rightarrow 1D_{(16)}$$

2-4. 数値と文字の表現

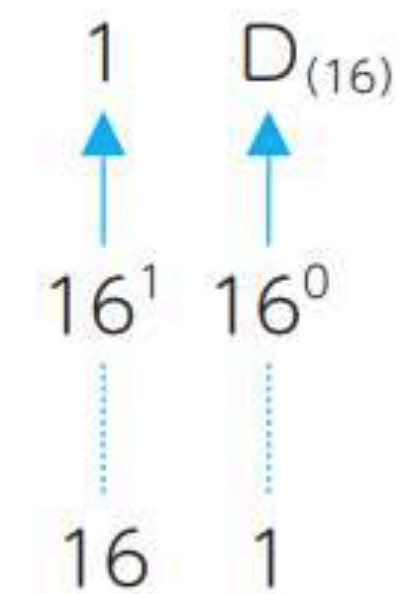
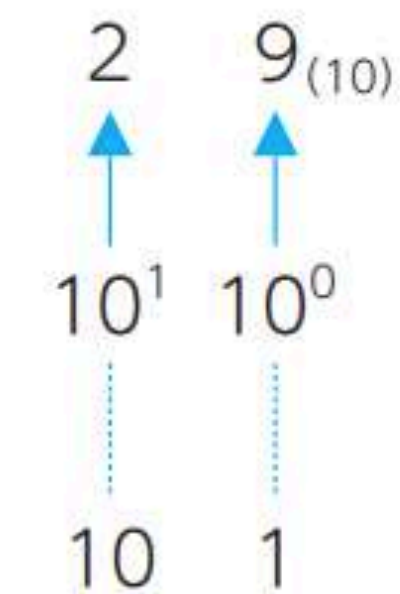
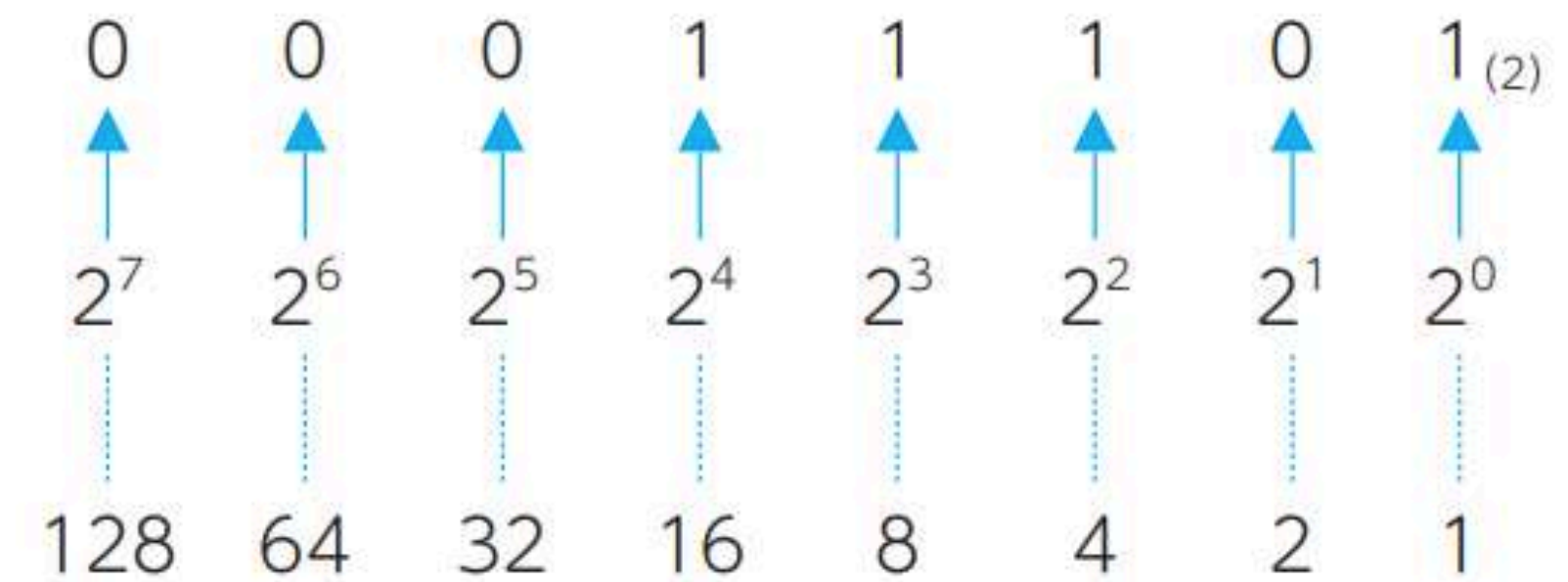


本時のポイント

桁の重み

n進数では1桁上がるごとに
桁の重みはn倍

$00011101_{(2)} \rightarrow 29_{(10)}, 1D_{(16)}$



2-4. 数値と文字の表現

◎ 文字のデジタル化

数 字「4」・・・ 00110100₍₂₎ 、 34₍₁₆₎

英文字「Z」・・・ 01011010₍₂₎ 、 5A₍₁₆₎

記 号「}」・・・ 01111101₍₂₎ 、 7D₍₁₆₎

文字コードとは...

2-4. 数値と文字の表現

◎ 文字のデジタル化

00110100₍₂₎
7D₍₁₆₎

表) 文字コード表(JISコード)

上の桁 →		2進数	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
2進数	16進数	0	1	2	3	4	5	6	7	
0000	0	NUL	DLE	(空白)	0	@	P	`	p	
0001	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	
0010	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	
0011	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	
0100	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	
0101	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	
0110	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	
0111	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	
1000	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	
1001	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	
1010	A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	
1011	B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	
1100	C	FF	FS	,	<	L	¥	l	|	
1101	D	CR	GS	-	=	M	]	m	}	
1110	E	SO	RS	.	>	N	^	n	~	
1111	F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	
↑ 下の桁										

2-4. 数値と文字の表現

◎ 文字のデジタル化

Emoji

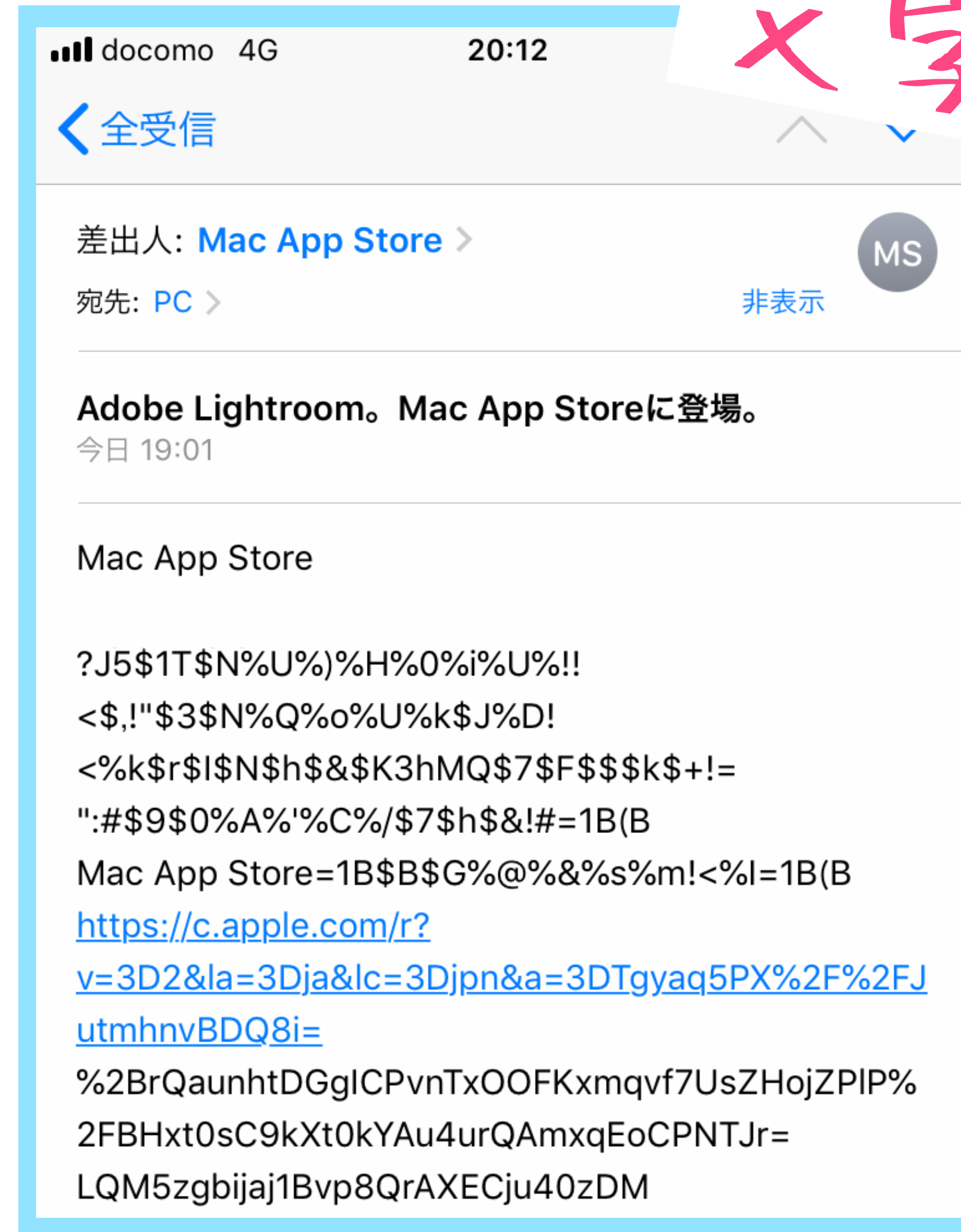


絵文字の生みの親
栗田穰崇さん

2-4. 数値と文字の表現

◎ 文字のデジタル化

エンコーディング
(符号化)



デコード
(復元)

2-5. 数値の計算

◎ 負の数の表現

コンピュータでは、負の数を表現する場合 **補数** を利用する

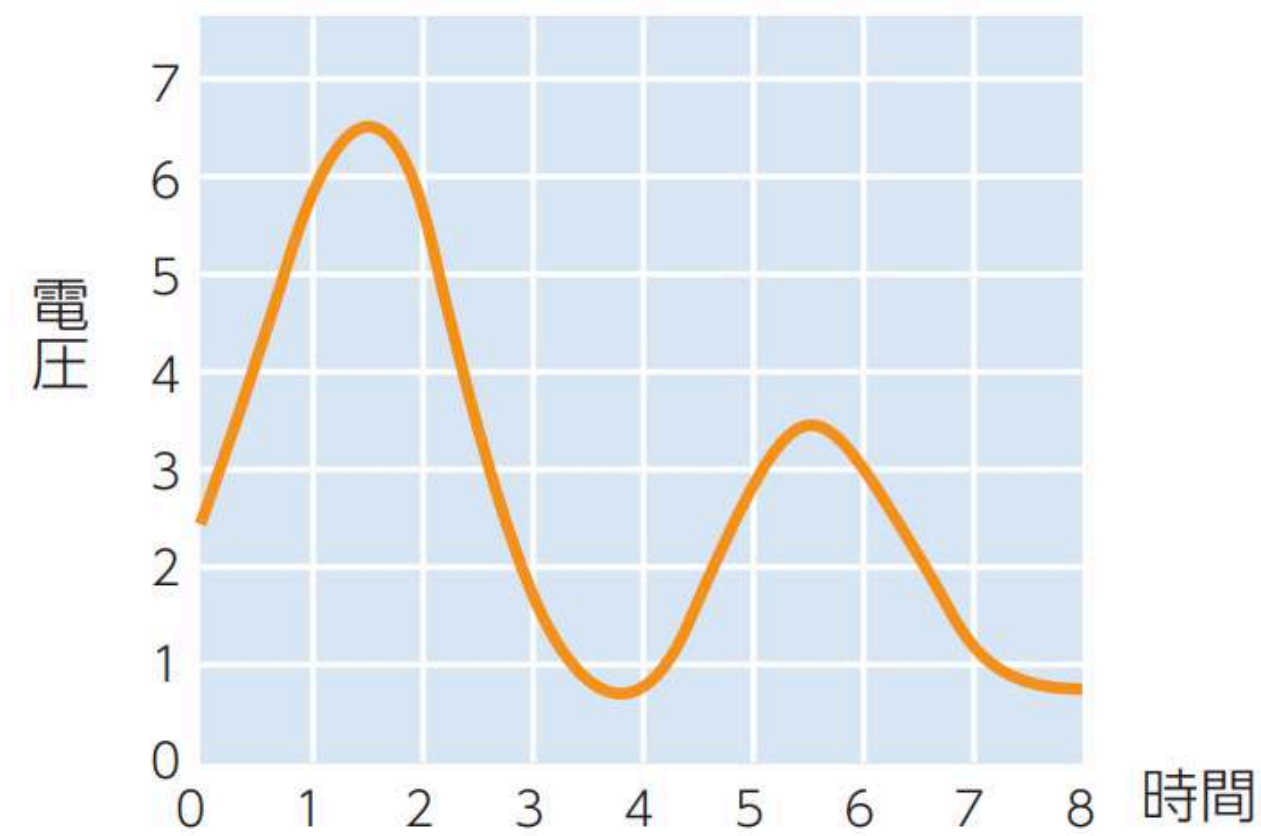
補数：ある自然数に対して
足すと1桁増えるもっとも小さな数

例題2) 4ビットの2進数「 $0101_{(2)}$ 」の補数を求める

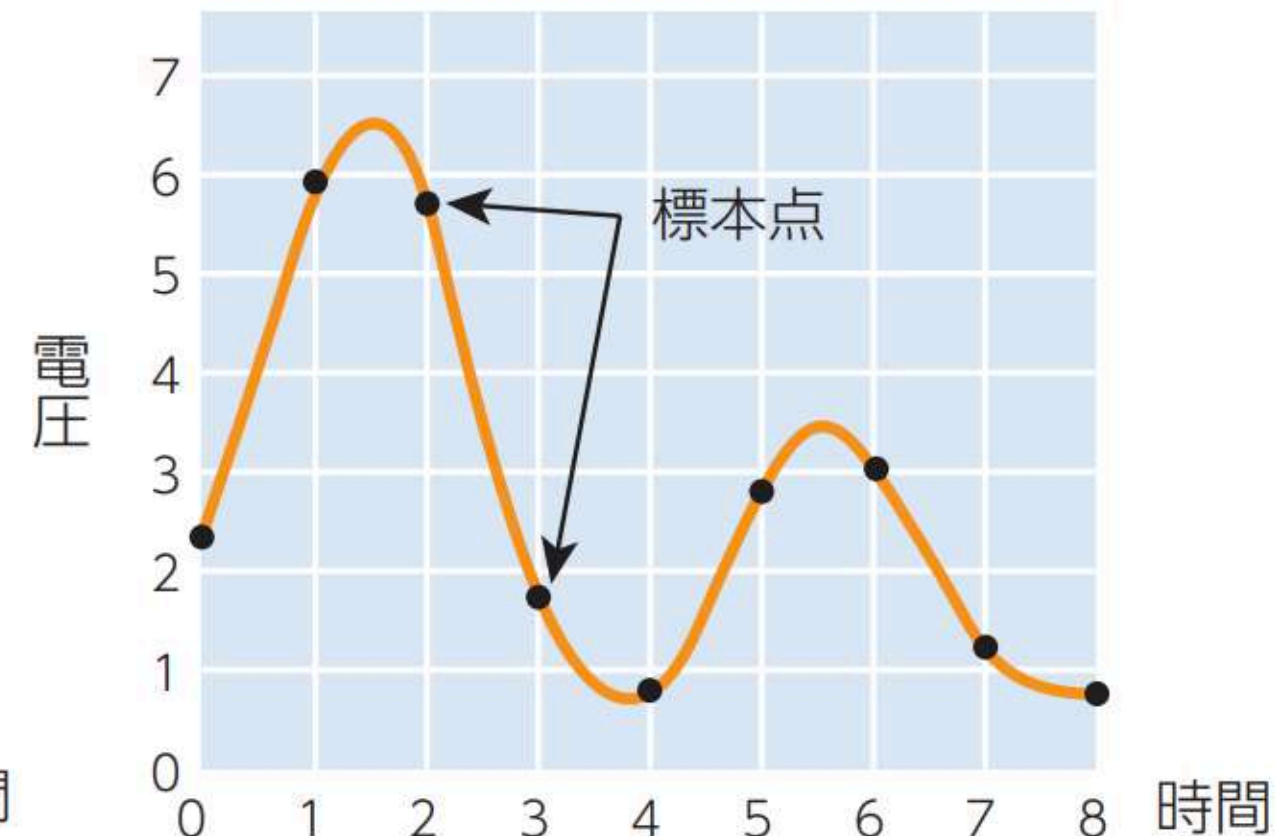
2-6. 音声の表現

◎ 音声のデジタル化

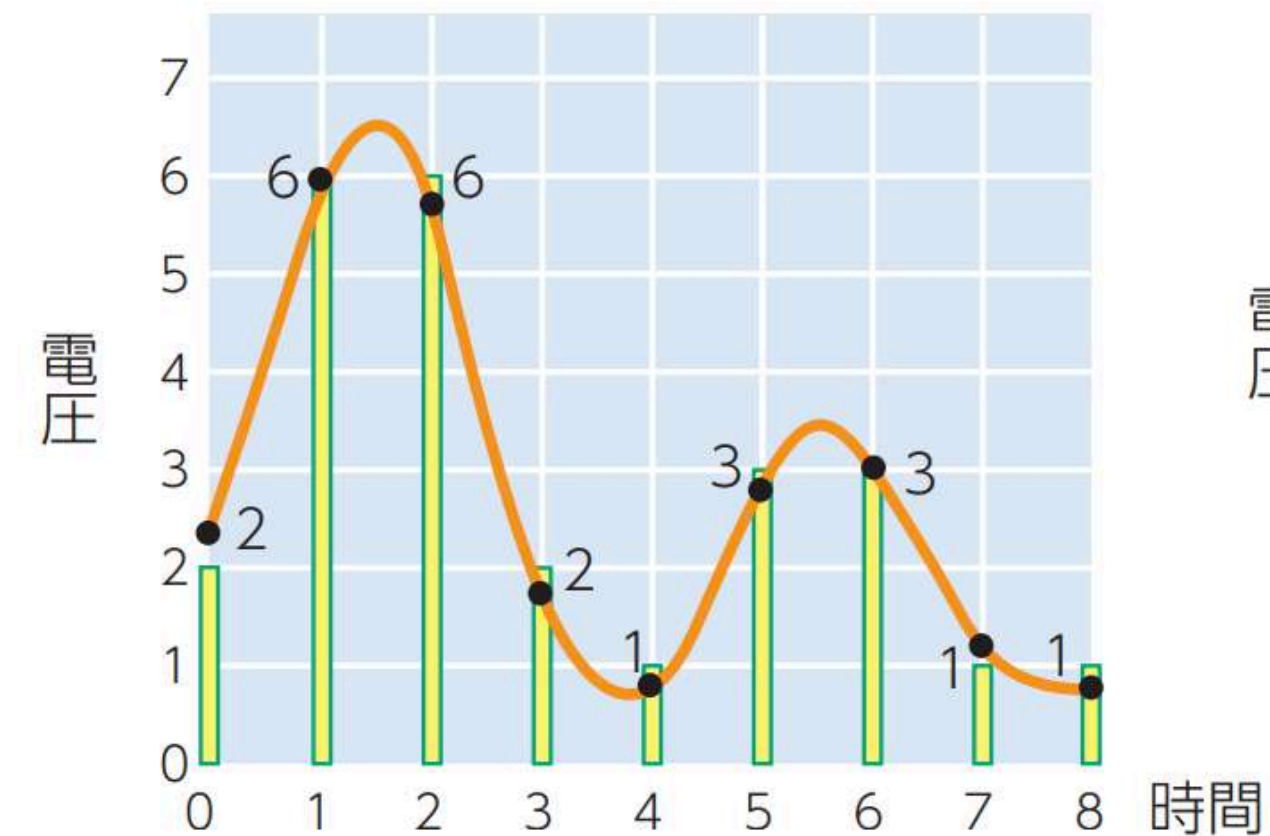
①



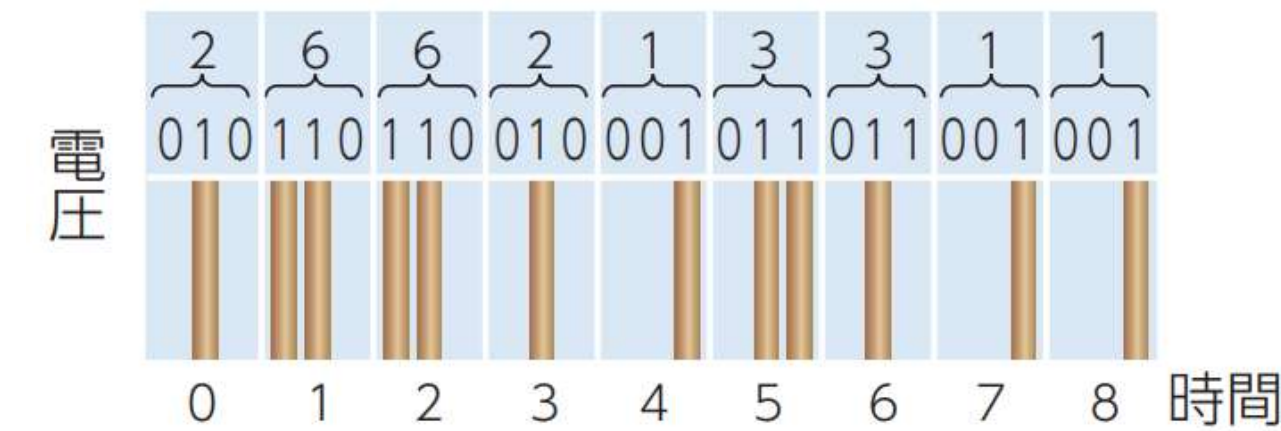
②



③



④



波を一定の時間間隔に分割し
量として取り出す

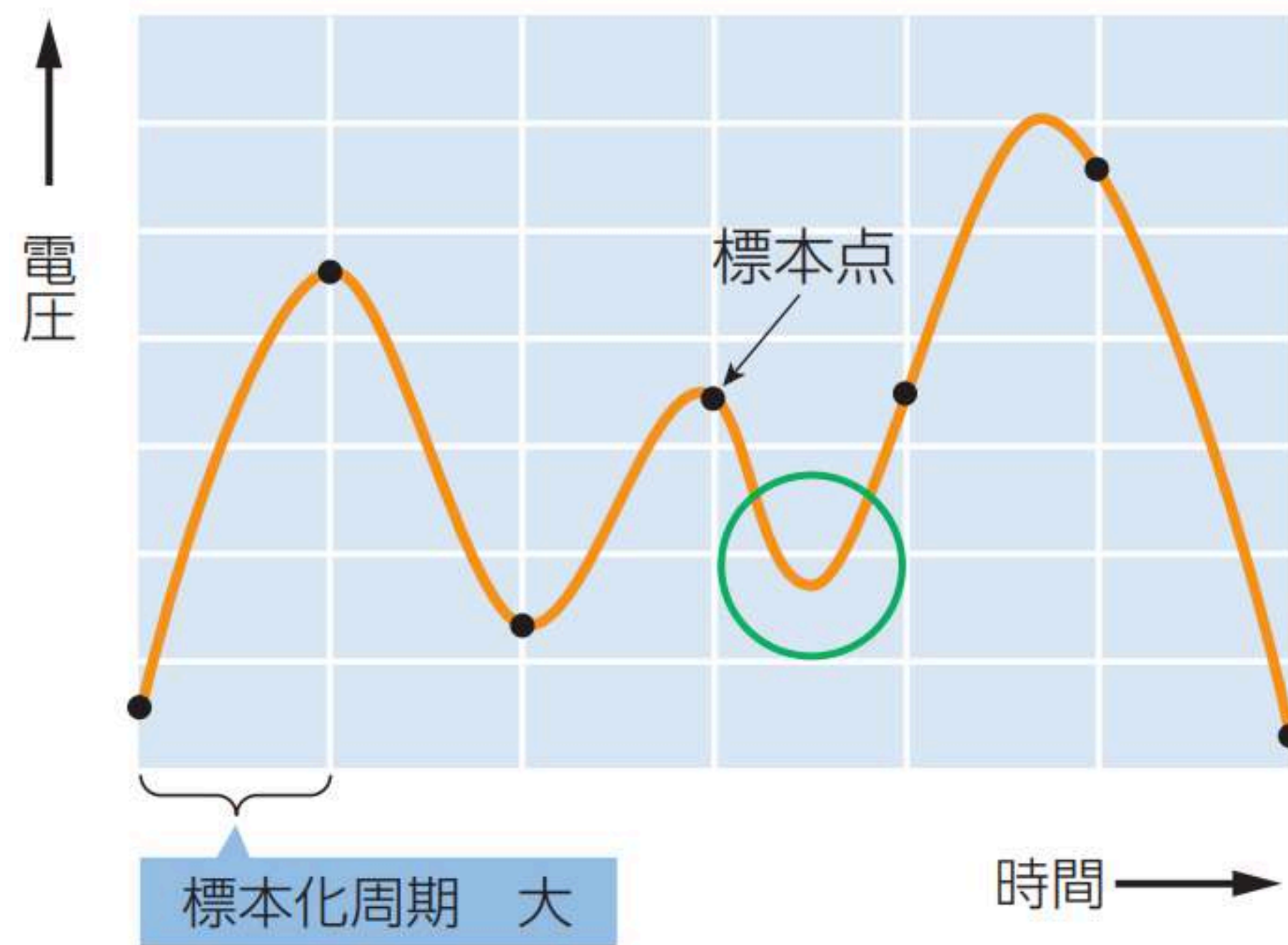
最も近い段階値に
揃えて数値化する

量子化した値を
2進数で表す

2-6. 音声の表現

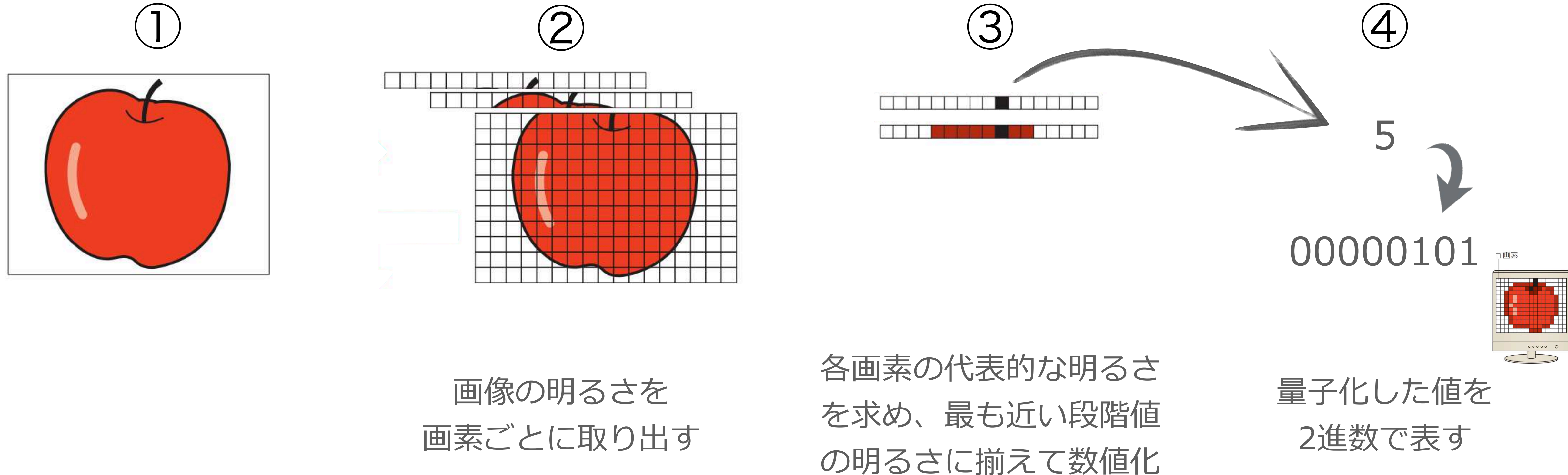
◎ 音声のデジタル化

標本化周期が小さく、量子化ビット数が多い



2-7. 静止画と動画の表現

◎ 画像のデジタル化



2-7. 静止画と動画の表現

◎ カラー画像

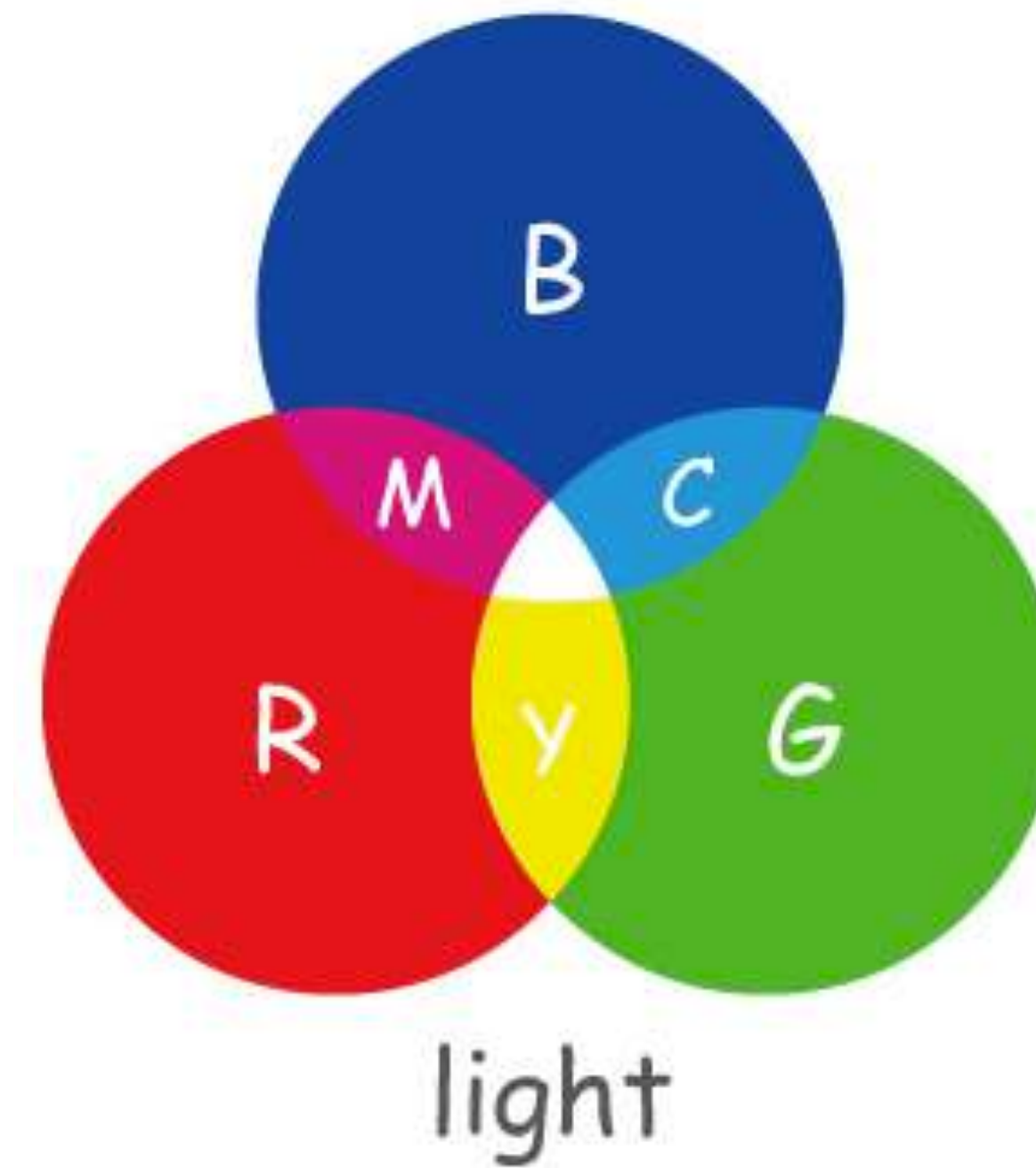
光の三原色



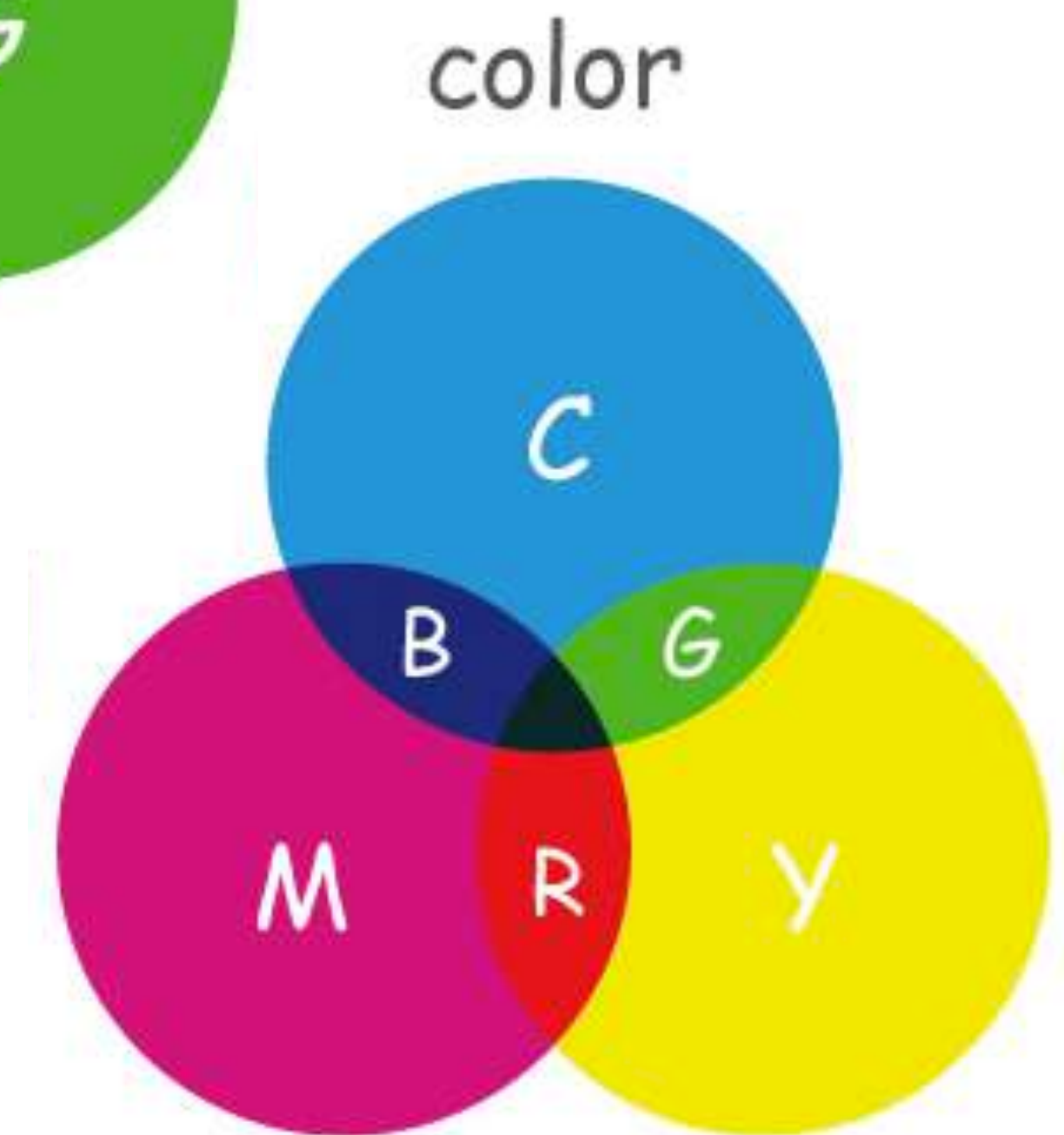
色の三原色



256 × 256 × 256 ≒



万色



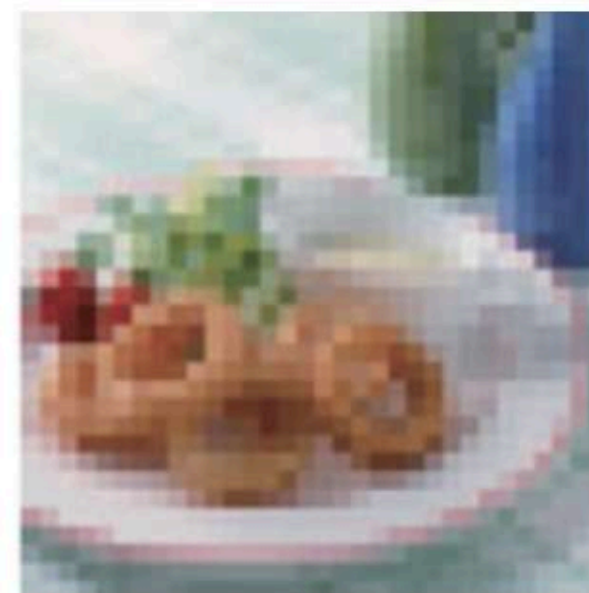
2-7. 静止画と動画の表現

◎ 解像度と階調

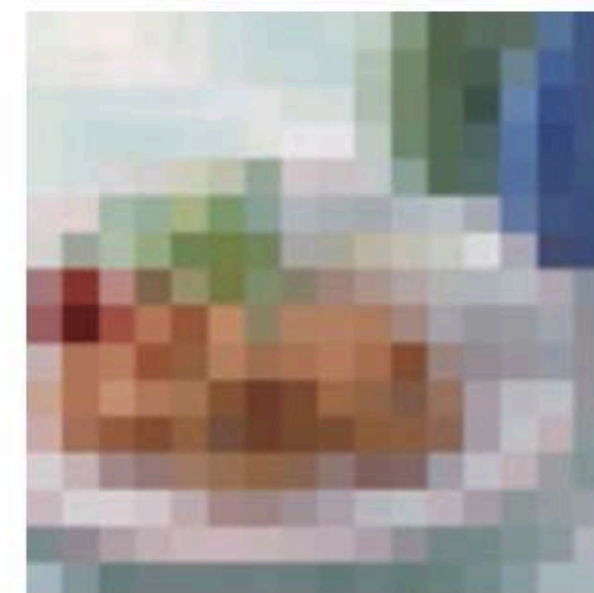
画像の精度は、画素の数で決まり、で表現する



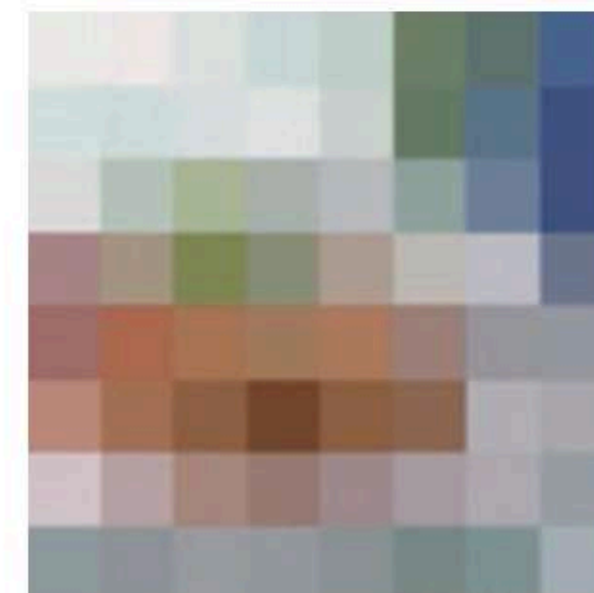
解像度480×480



解像度32×32



解像度16×16



解像度 8 × 8

画像の色成分で、明暗を表す段階数をという



各色256階調



各色 8 階調



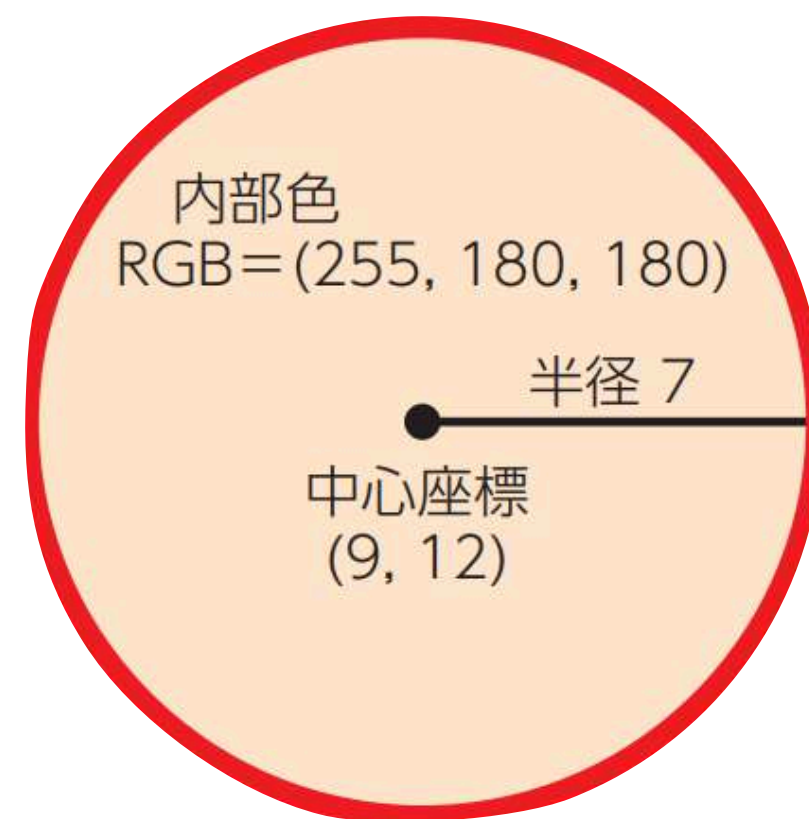
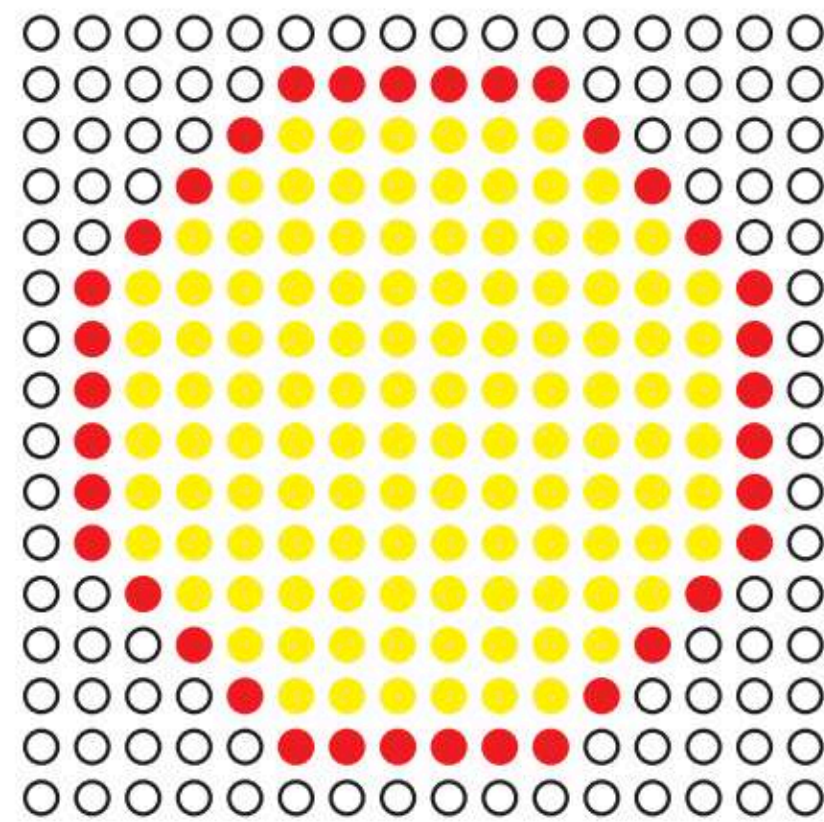
各色 4 階調



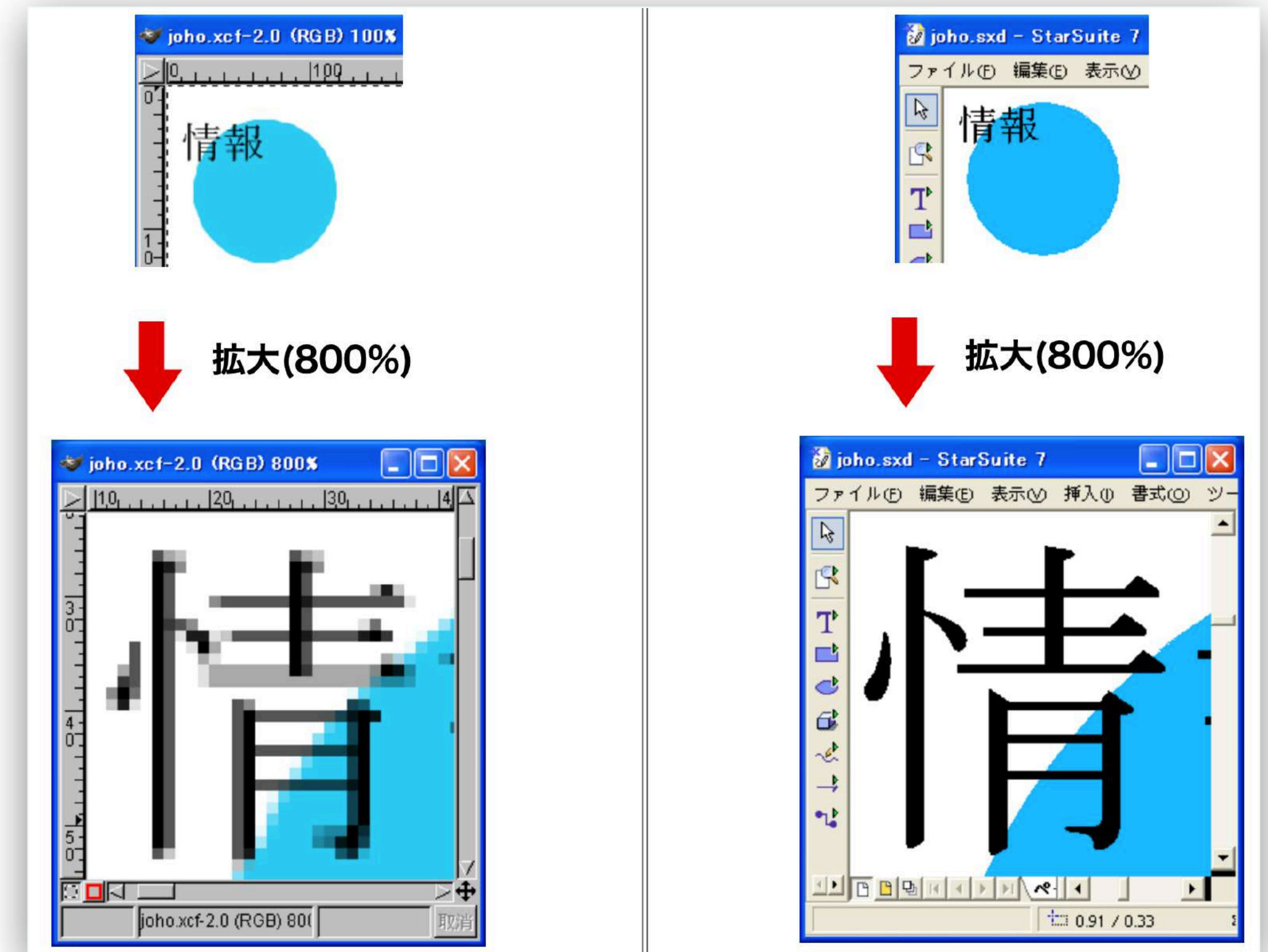
各色 2 階調

2-7. 静止画と動画の表現

◎ 図形の表現



それぞれ拡大してみると...

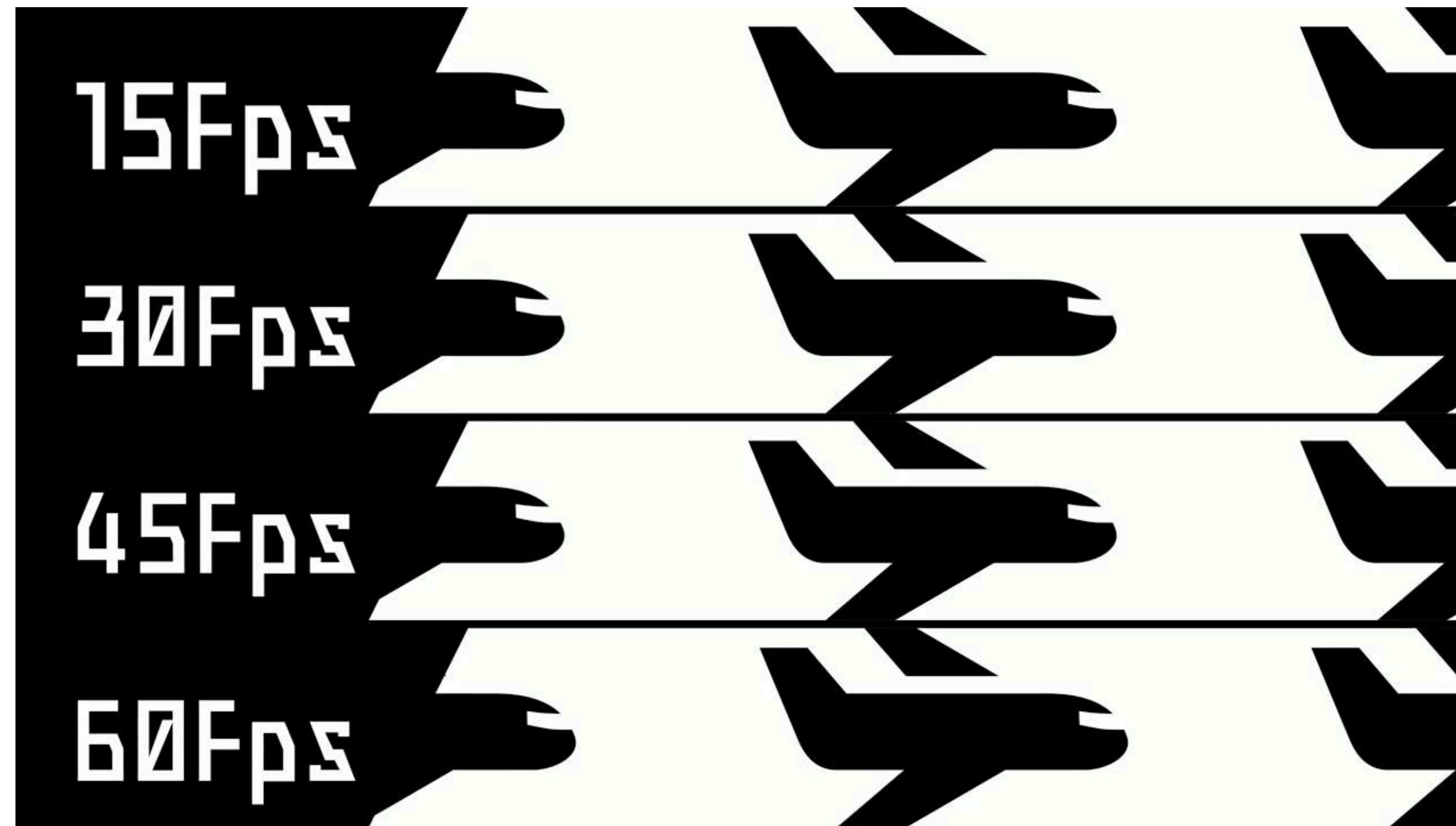


参考) 熊本大学大学院 社会文化科学研究科

2-7. 静止画と動画の表現

◎ 動画の表現

動画：静止画を連続的に表示したもの



参考) Youtube【フレームレート比較】

2-8. 情報のデータ量

解像度 1024×768 の24[bit]フルカラー画像の
データ量は何[MB]？



2-8. 情報のデータ量

解像度 1024×768 の24[bit]フルカラー画像を
1フレームとして、30[fps]で表示した場合、
3分間の動画のデータ量は約何[GB]？



2-8. 情報のデータ量

練習 問題

- ① 1フレームの解像度400×300画素の
動画1分間(30fps)のデータ量[MB]は？
- ② 400万画素で撮影した写真の
何枚分のデータ量に相当する？

2-8. 情報のデータ量

◎ ランレングス圧縮と圧縮率

ランレングス圧縮：同一記号の列を、列の長さを示す数字で置き換える方式
連続する同じ値が多い場合に有効

Good!

A A A A A B B B B B



40%圧縮
(10文字→4文字)

A 5 B 5

Bad

A B C D E



200%圧縮
(5文字→10文字)

A 1 B 1 C 1 D 1 E 1



2-8. 情報のデータ量

◎ ランレングス圧縮と圧縮率

可逆圧縮

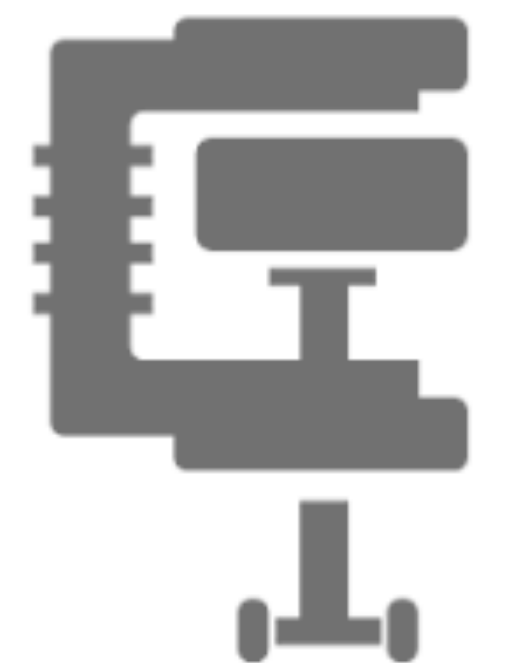
圧縮前のデータと
解凍後のデータが
完全一致する方式

例) ランレングス法
ハフマン法 など

非可逆圧縮

圧縮前のデータと
解凍後のデータが
完全には一致しな
い圧縮方式

例) 動画・音楽データなど



2-8. 情報のデータ量



本時のポイント

.....

圧縮率

- 圧縮率(%) = 圧縮後のデータ量 / 圧縮前のデータ量 × 100
- 圧縮率が高い ⇔ 圧縮率の値は小さい ⇔ 圧縮の効率が良い

2-8. 情報のデータ量

練習 問題

解像度 1600 × 1200 画素で 24bitフルカラーの画像を撮影できるカメラがある。
画像のデータ量を30%に圧縮して、2GBのSDカードに写真を保存する場合、何枚の写真を保存することができる？