

デジタル回路

# 第01講

# デジタル回路とは



専門学校 静岡電子情報カレッジ

ITゲーム&ロボットシステム学科

ロボットシステム研究 & ITスペシャリスト研究

有賀 浩

1. そもそも、なぜデジタル？
2. デジタル信号
3. 正論理、負論理
4. 入力と出力

1

そもそも、なぜデジタル？？？

## アナログ：

- ・ 時間、長さ、重さ、音、色、明るさなど、人間が「感じる」ものの全て
- ・ 「連続」途切れることがない

## これはデジタル

- **数えられる情報**はデジタル  
本数、ページ数、個数、金額など  
1本の次は2本。  
その間（1.1とか1.55とか）は無い

## デジタル情報はITで扱える

- （前期で学んだように）

デジタル情報は **1 と 0 の組み合わせ** で  
表すことができる



入力、処理、演算、判断が可能

## ITで扱えると

- 長く記憶（保存）できる
- 全く同じものが作れる
- ネットワークで送受信できる
- 簡単に持ち運べる など

良いことがいっぱい！！！！

# なぜデジタル

- ・ 「連続」 = アナログは  
IT (= デジタル) で扱えない



- ・ アナログを無理やり **「デジタル」 化**

# どうやってデジタル？

- ・「連続」の「途中を捨てる！」

(例) 時刻 途中である「分」未満を捨てると…

10:00 の次は 10:01 =デジタル

## 捨てると困ることも

- ・ 陸上競技、水泳競技で  
計測が「分」では困ります 100m 約10秒



- ・ 捨てる部分を細かくすれば...



## 1/1,000秒の世界

- ・ 9.981秒、9.982秒… これならOK



- ・ でもデータ量は**激増**！

## 比べてみると...

- ・ 1時間分のデータ量で比較

「分」で刻む → 60個 (数字2けた)

「1/1,000秒」で刻む → 3,600,000個  
(数字7けた)

## 細かい=巨大なデータ

60個（数字2けた）：数字 120個

3,600,000個（数字7けた）：数字 25,200,000個

実に、210,000倍の数字

## オーディオCD

音の大きさを1秒間に**44,100回**チェック（標本化、サンプリング）

1回のチェックで**16bit**のデータができる

更にLチャンネル、Rチャンネルなので、その**2倍**

$$\text{1秒間} \quad 44,100 \times 16 \times 2 = \text{1,411,200bit}$$

## 画像

デジタル画像は「ピクセル」を縦横に並べて

1つのピクセルの色を1,600万色から選べるようになっている

1ピクセルあたり24bit

フルHD 横 1,920 x 縦 1,080 ピクセル

画像1枚  $1,920 \times 1,080 \times 24 = 49,766,400\text{bit}$

動画では、1秒間に画像30枚!!! (フレーム)

4K → フルHD x 4枚分    8K → フルHD x 16枚分

---

2

デジタル回路とは？？？

---

# デジタル回路とは

デジタル情報を処理する

ハードウェア hardware

コンピュータ、周辺機器、

ネットワーク機器 など、IT機器のほぼ全て

デジタル回路が設計できれば  
IT機器がつかれる!!!



オリジナルのコンピュータも作れる!!!  
ハードウェアを設計するために学ぶ。



## デジタルを表す

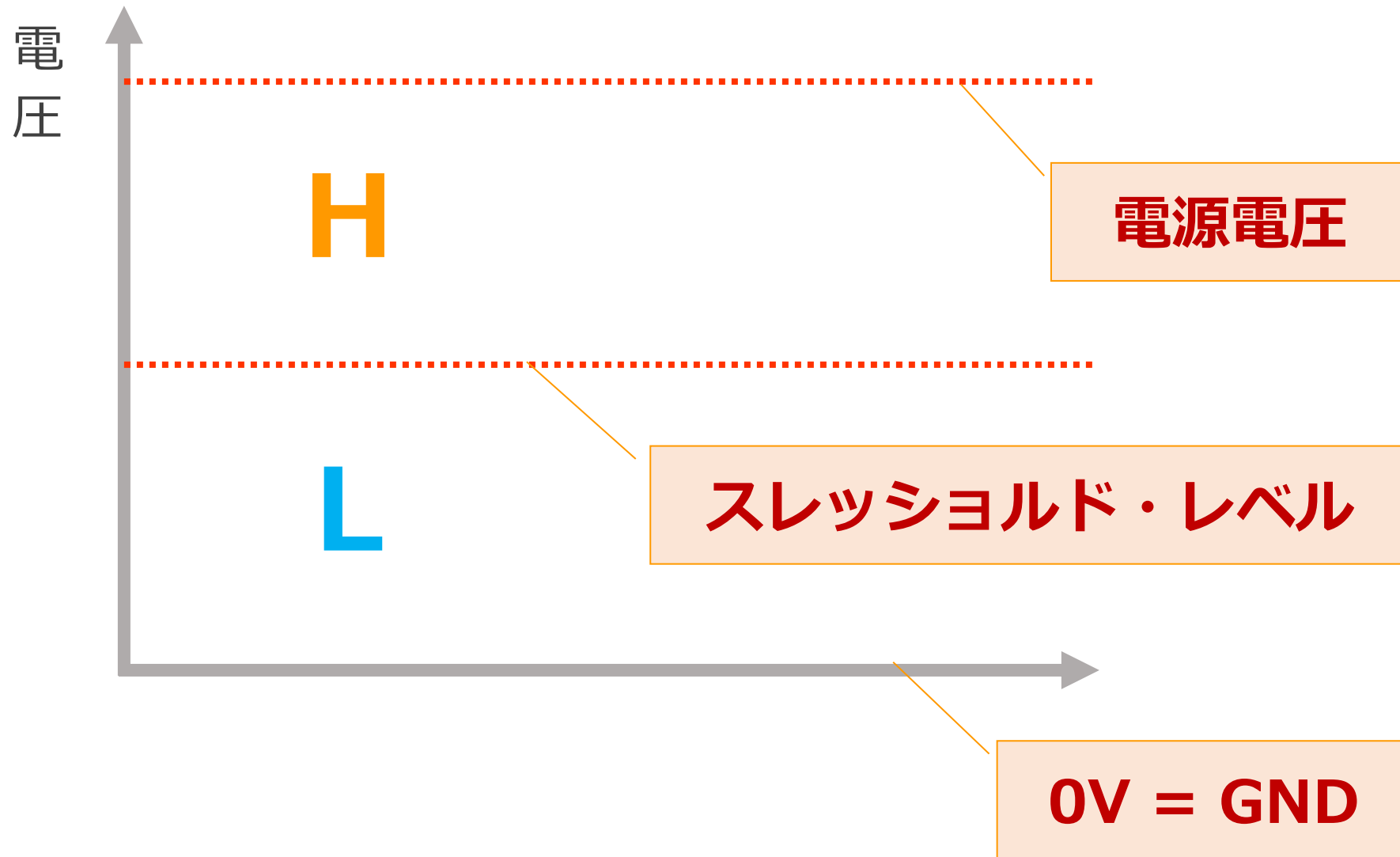
ハードウェアでは  
デジタル情報を電気（電圧）で表す

**1** または **0**    /    **H** または **L**

**H** は基準より  
電圧が**高い**状態

**L** は基準より  
電圧が**低い**状態

# 基準 = スレッショルド・レベル



3

## 正論理、負論理

## デジタルで表す例

スイッチ ON ... 1, H

スイッチ OFF ... 0, L

LED 点灯 ... 1, H

LED 消灯 ... 0, L

## こんな考え方もできる

スイッチ ON ... 0, L

スイッチ OFF ... 1, H

LED 点灯 ... 0, L

LED 消灯 ... 1, H

ON / アクティブ  
あり / 有効 など

1 , H

OFF / インアクティブ  
なし / 無効 など

0 , L

ON / アクティブ  
あり / 有効 など

0 , L

OFF / インアクティブ  
なし / 無効 など

1 , H

なぜ2種類？

すみません、  
**ハードウェア（半導体）**  
**の都合** です。



正論理、負論理は重要！

1, 0 / H, L だけでは  
ON/OFF、有効/無効、  
あり/なし などが**判断**できない！



---

4

入力、出力

---

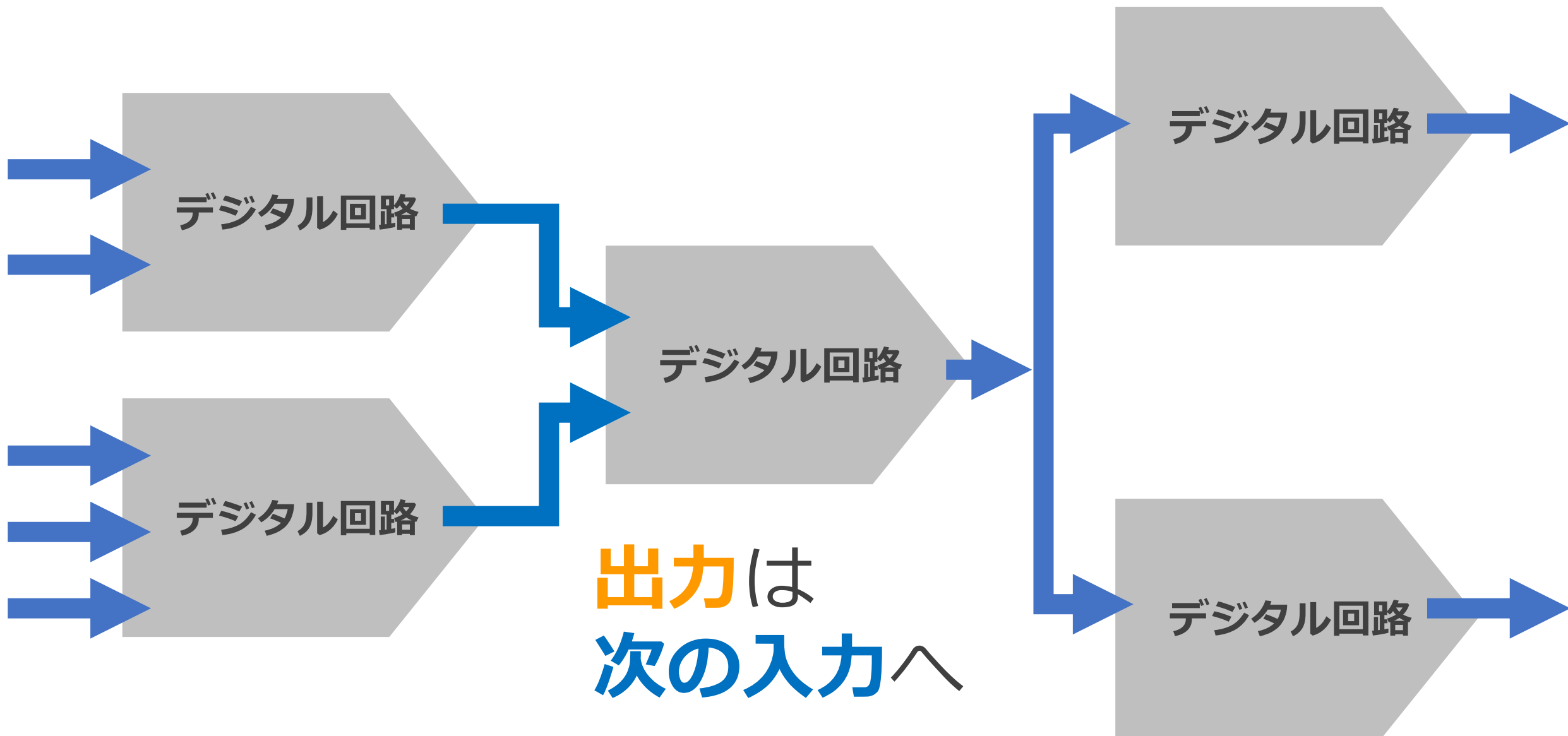
デジタル回路は単純

どんなに複雑でも  
デジタル回路の入力・出力は  
**H,L / 0,1** のどちらか。

# デジタル回路は単純



# デジタル回路はこんな感じ



1. そもそも、なぜデジタル？
2. デジタル信号
3. 正論理、負論理
4. 入力と出力