

### 第四章 基本組合せ論理回路

[論理回路]

論理演算に対応した電子回路（閾値を越えているか越えていないかによって論理値の1あるいは0を決める回路）

組合せ論理回路： 入力が決まると、出力が一意に決まる回路

- AND, OR, NOT や演算回路など

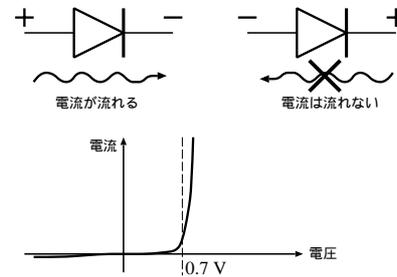
順序回路： 入力が決まっても、過去の入力に影響され、出力が一意に決まらない回路

- カウンタ、記憶装置など

[ダイオード論理回路]

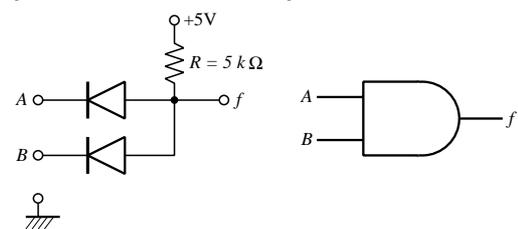
- ダイオードと抵抗だけで構成した論理回路
- AND や OR は作れるが NOT は作れない

[ダイオードの特性]



[正論理] しきい値 +3V とすると、  
 +3V 以上: H レベル (論理 1 に対応)  
 +3V 未満: L レベル (論理 0 に対応)

[ダイオード AND 回路]



入出力特性

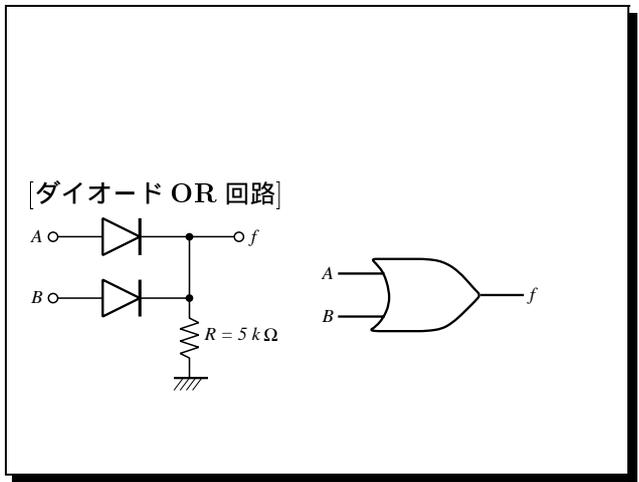
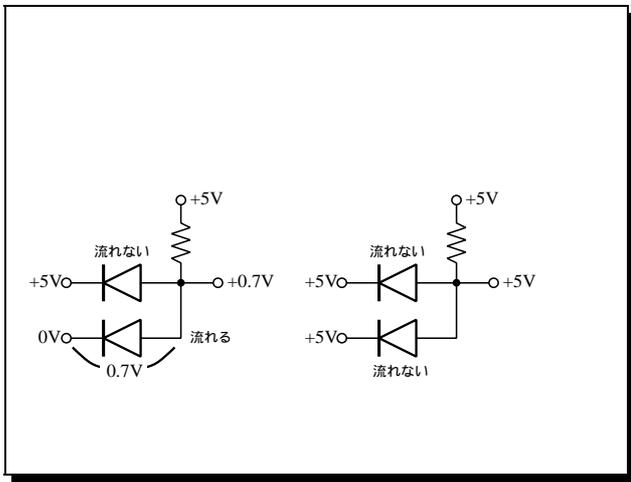
| A  | B  | f    |
|----|----|------|
| 0V | 0V | 0.7V |
| 0V | 5V | 0.7V |
| 5V | 0V | 0.7V |
| 5V | 5V | 5V   |

H, L 表示

| A | B | f |
|---|---|---|
| L | L | L |
| L | H | L |
| H | L | L |
| H | H | H |

正論理表示

| A | B | f |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |



入出力特性

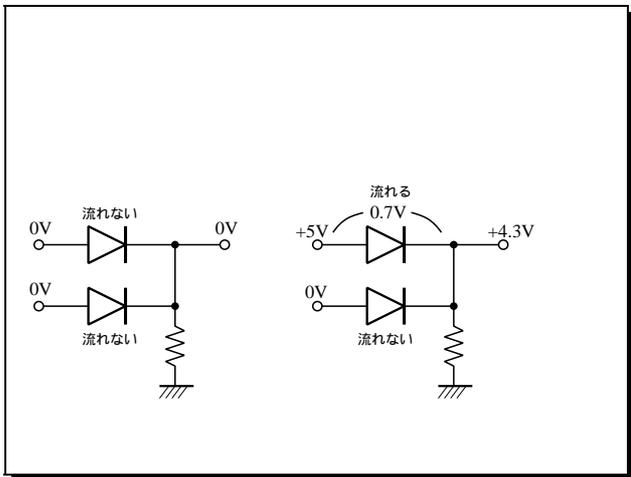
| A  | B  | f    |
|----|----|------|
| 0V | 0V | 0V   |
| 0V | 5V | 4.3V |
| 5V | 0V | 4.3V |
| 5V | 5V | 4.3V |

H, L 表示

| A | B | f |
|---|---|---|
| L | L | L |
| L | H | H |
| H | L | H |
| H | H | H |

正論理表示

| A | B | f |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |



[正論理と負論理]  
 同じ電気回路でも、解釈を変えると、異なる論理回路を表現 (双対定理に対応)。

[正論理]  
 +3V 以上: H レベル (1)  
 +3V 未満: L レベル (0)

[負論理]  
 +3V 以上: H レベル (0)  
 +3V 未満: L レベル (1)

[負論理 OR 回路]  
 正論理の AND 回路は、負論理では OR 回路になる。

入出力特性

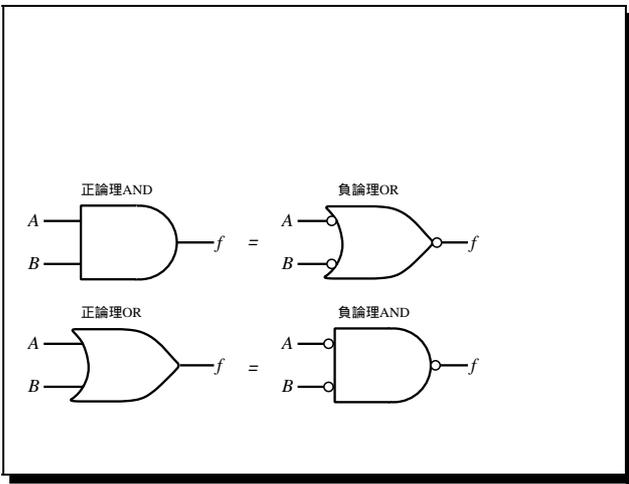
| A  | B  | f    |
|----|----|------|
| 0V | 0V | 0.7V |
| 0V | 5V | 0.7V |
| 5V | 0V | 0.7V |
| 5V | 5V | 5V   |

正論理

| A | B | f |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

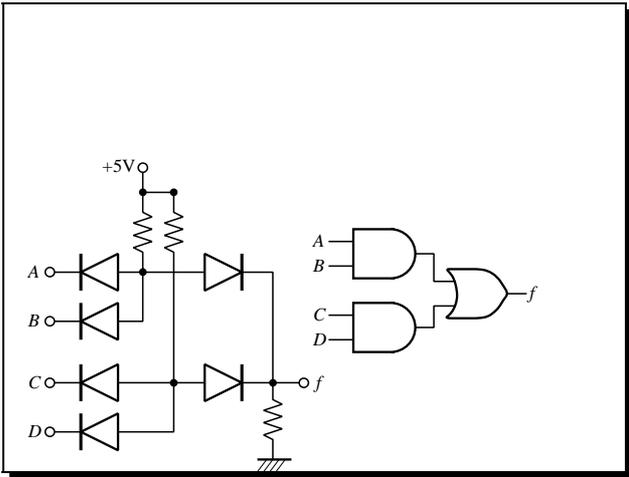
負論理

| A | B | f |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 |



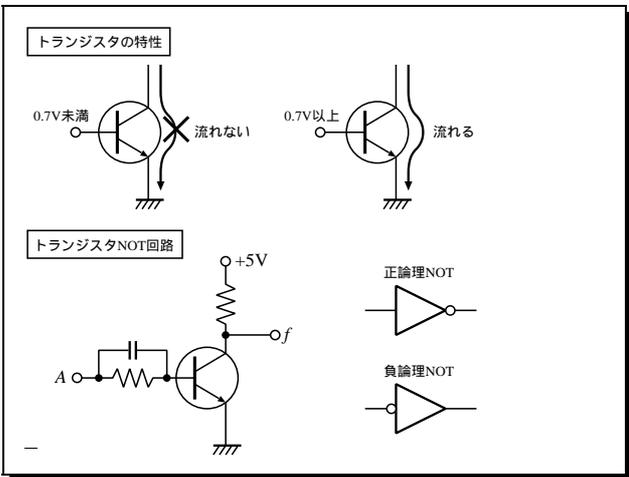
[複合ダイオード回路]

- ダイオード論理回路を組み合わせると複合論理回路を作ることができる。
- しかし、段数を重ねると出力電圧が低下するので、何段も重ねることができない。



[トランジスタ NOT 回路]

ダイオード回路では、NOT回路が作れないので、NOT回路を作るためにはトランジスタなどが必要。



[DTL]

- ダイオード・トランジスタ論理回路。
- ダイオードとトランジスタを組合せて作った論理回路。
- 現在はほとんど使われていない。

[TTL]

- トランジスタ・トランジスタ論理回路。
- ダイオードを用いずにマルチエミッタのトランジスタを用いて作った論理回路。

[MOS FET]

- metal oxide semiconductor field effect transistor の略。
- 集積度の高い回路を作るのに適したトランジスタの一種。

[CMOS 回路]

- MOS FET を相補的に組み合わせて作った論理回路。
- 低消費電力。
- 現在の大規模集積回路の主流。