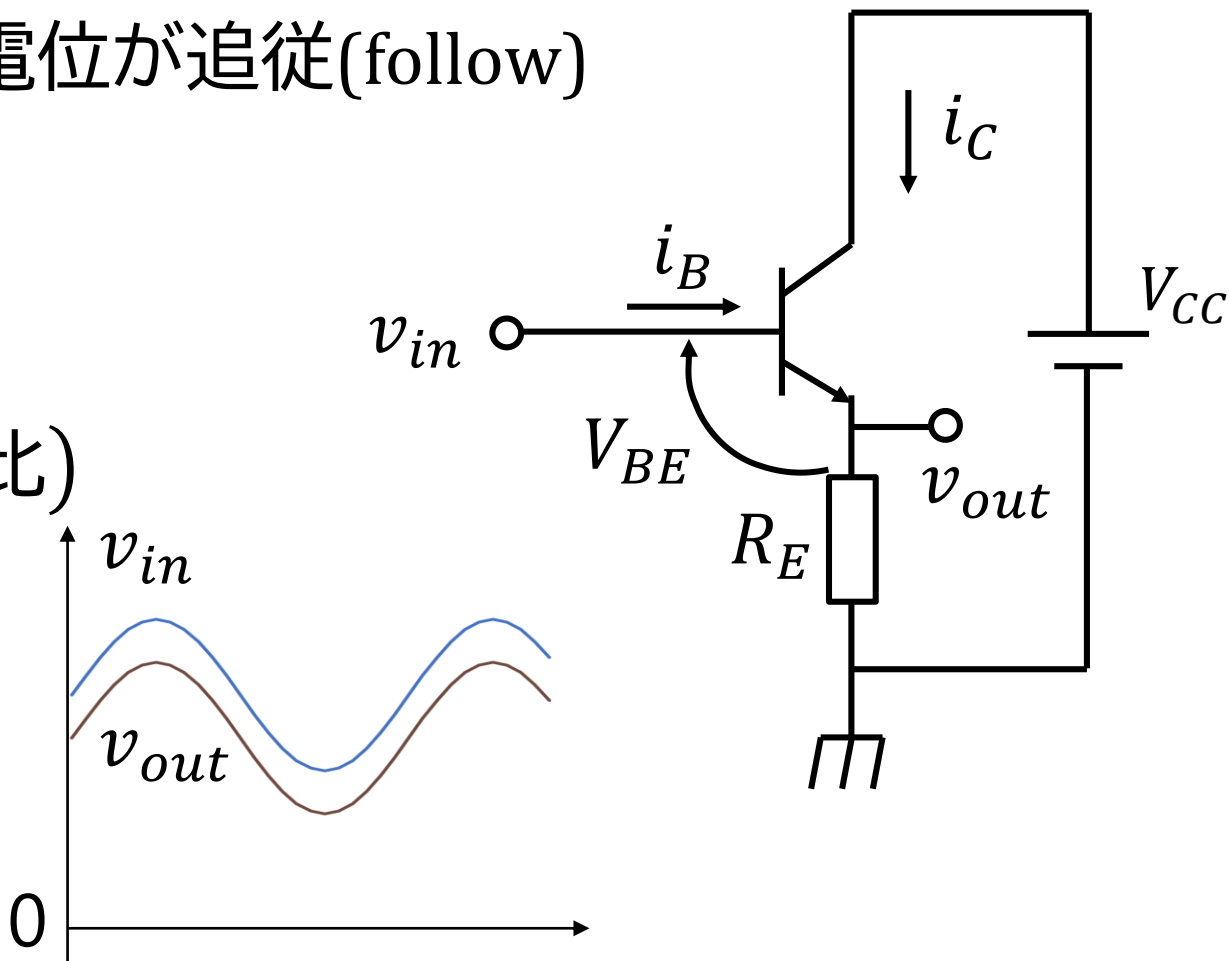



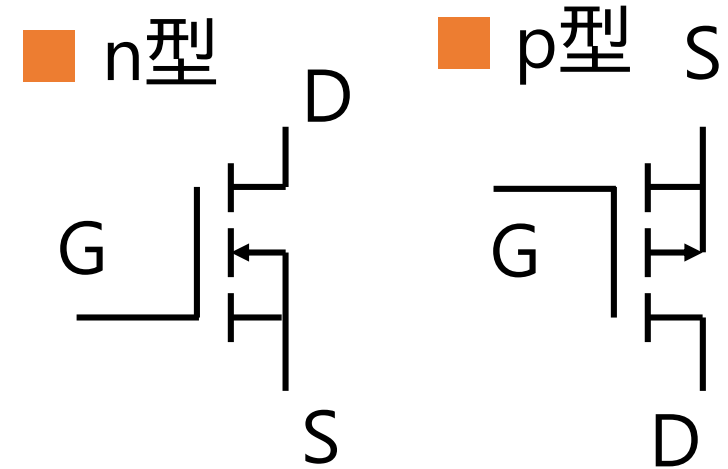
エミッタフォロアー

- コレクタ共通回路の別名
- ベースの電位にエミッタの電位が追従(follow)
- $v_{out}(t)$ が正の範囲で
$$v_{out}(t) = v_{in}(t) - V_{BE}$$
 - V_{BE} は0.6~0.8Vくらい
- 増幅率(入出力交流成分の比)
 - 電圧増幅率1
 - 電流増幅率 $\beta + 1 (\equiv \beta)$



電界効果トランジスタ (FET)

- 電圧で制御
 - 接合トランジスタは電流で制御
- ソースS, ゲートG, ドレインDの3端子
- 種類
 - 接合型FET
 - MOSFET (金属酸化膜型FET)
 - ◆ Depletion型
 - ◆ エンハンスメント型 
 - デジタル回路で主流



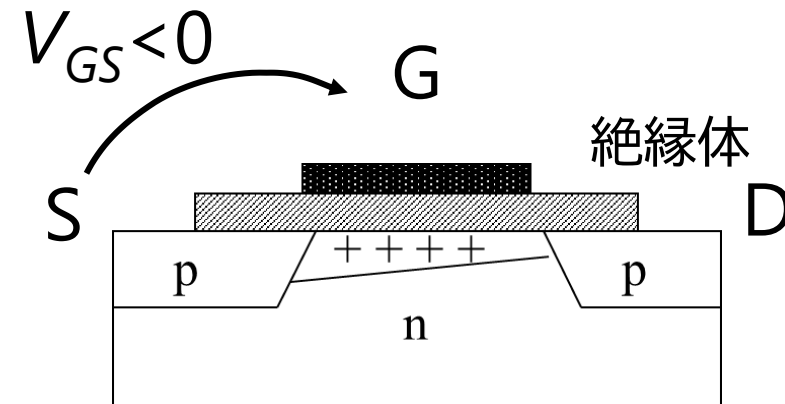
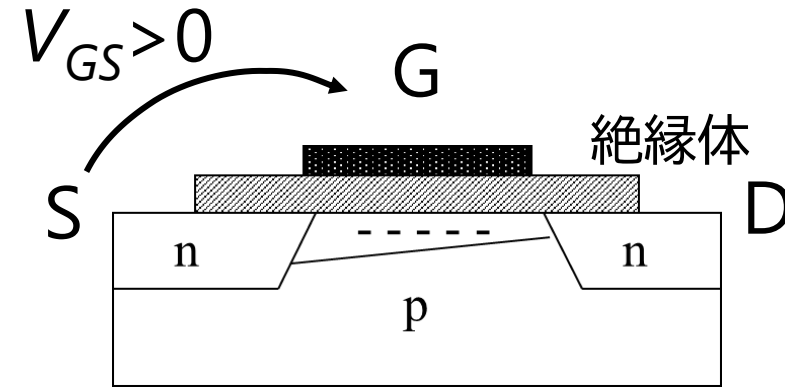
MOSFET

● n型の原理

- 絶縁体がキャパシタとなる
- G-S間の電圧 $V_{GS} = 0$
→ n→pの部分で電流は流れない
- G-S間の電圧 $V_{GS} > 0$
 - ◆ p型の部分が-に帯電
 - ◆ 電流が流れる通路ができる
 - 通路をチャネルとよぶ

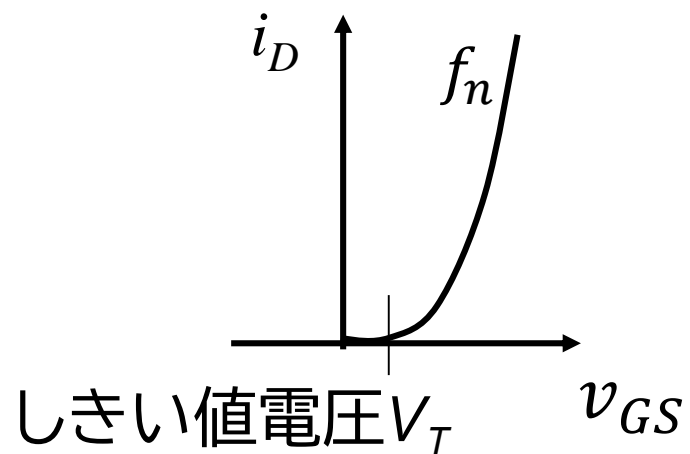
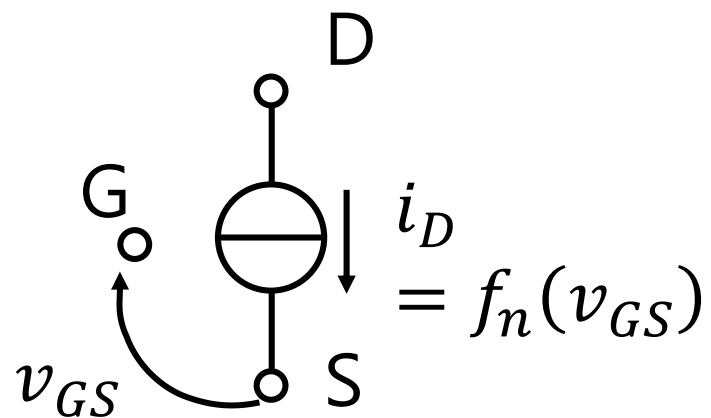
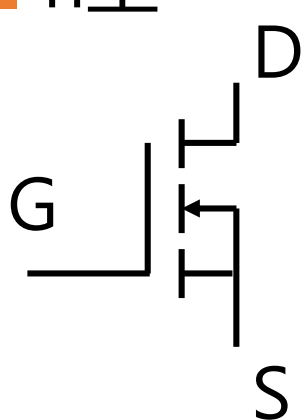
● p型の原理

- n型の場合と, 正負が逆

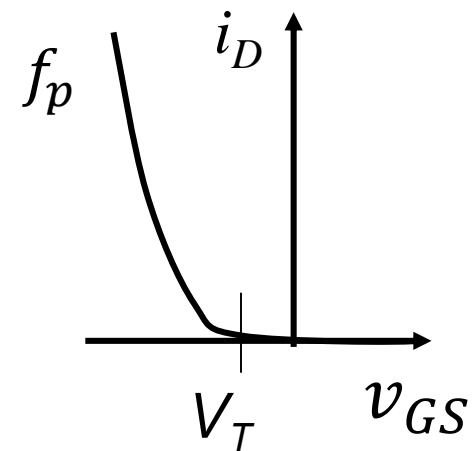
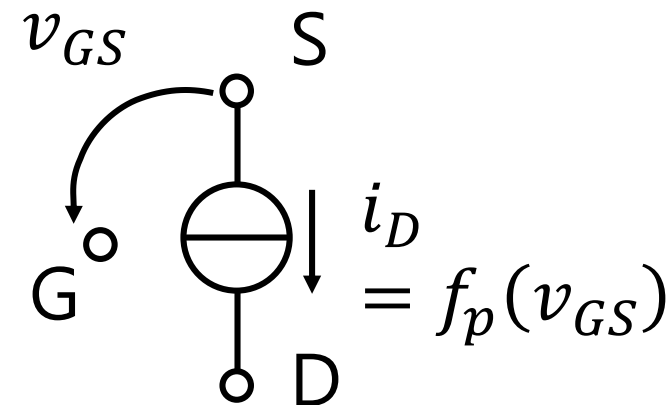
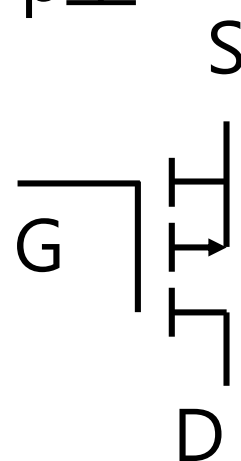


等価回路

■ n型



■ p型



MOSFETを用いたスイッチ

- 簡易的なスイッチ回路

- n型

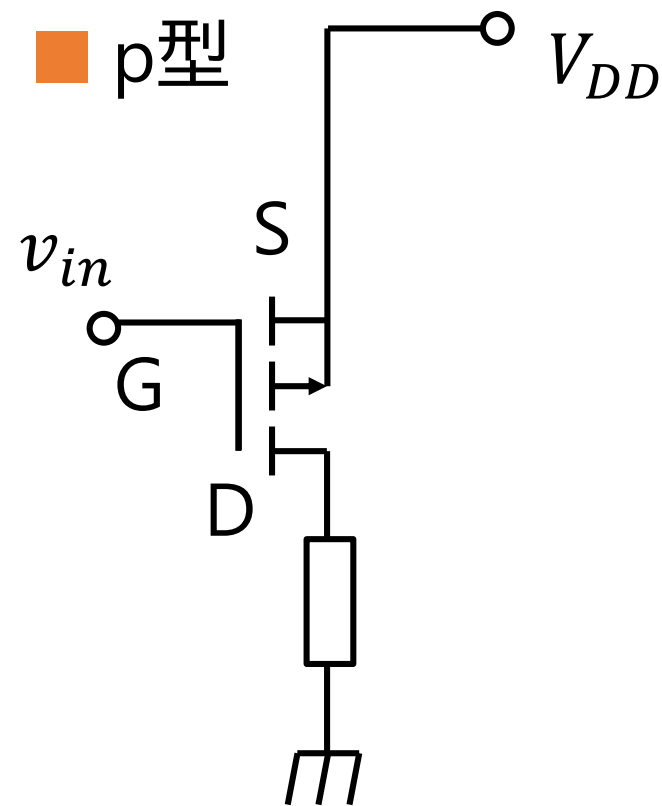
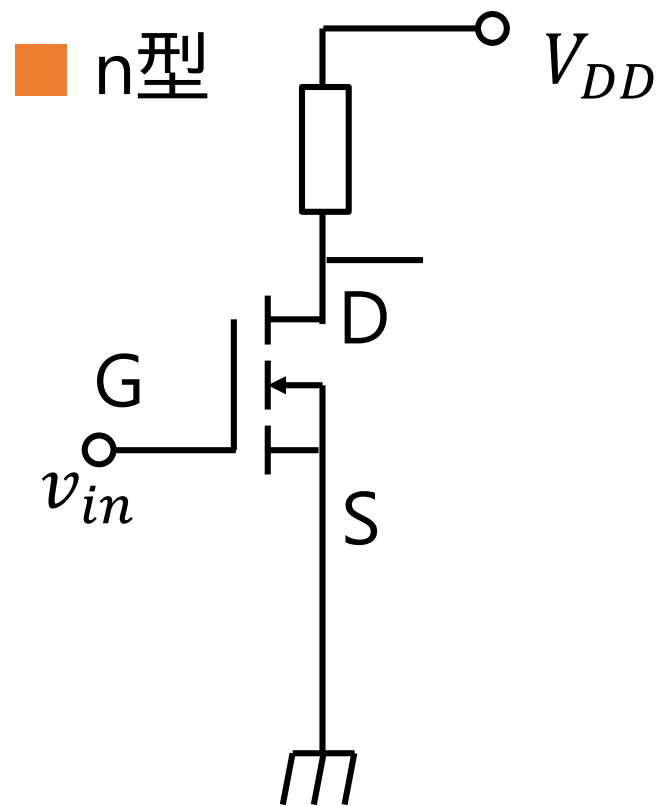
- $v_{in}=0 \rightarrow$
トランジスタ OFF
(電流ながれない)

- $v_{in} = \text{大きい} \rightarrow$
トランジスタ ON

- p型

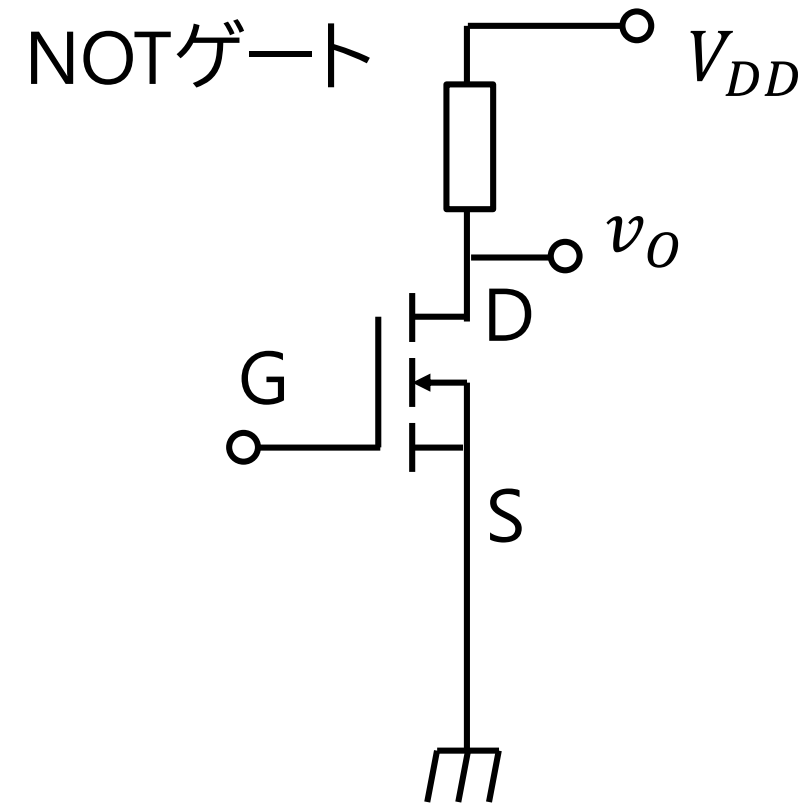
- $v_{in}=V_{DD} \rightarrow \text{OFF}$

- $v_{in} = \text{小さい} \rightarrow \text{ON}$



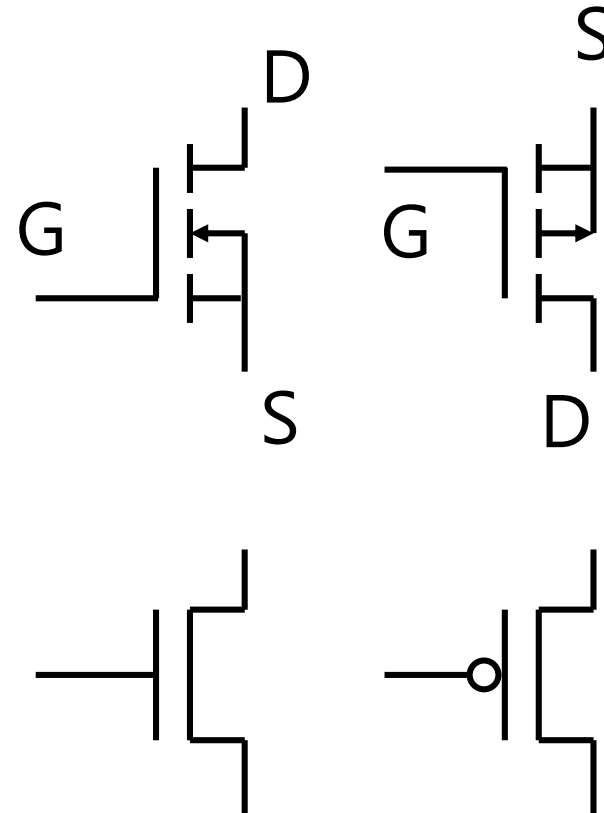
MOSFETによる論理ゲート

- nMOSだけ, あるいはpMOSだけでも実現はできる
- 問題
 - 大きい抵抗をICに作るのが困難
 - ◆ 別のトランジスタを抵抗として使う方式もある
 - 出力できる電圧の幅が V_{DD} より狭い
 - 消費電力が大きい

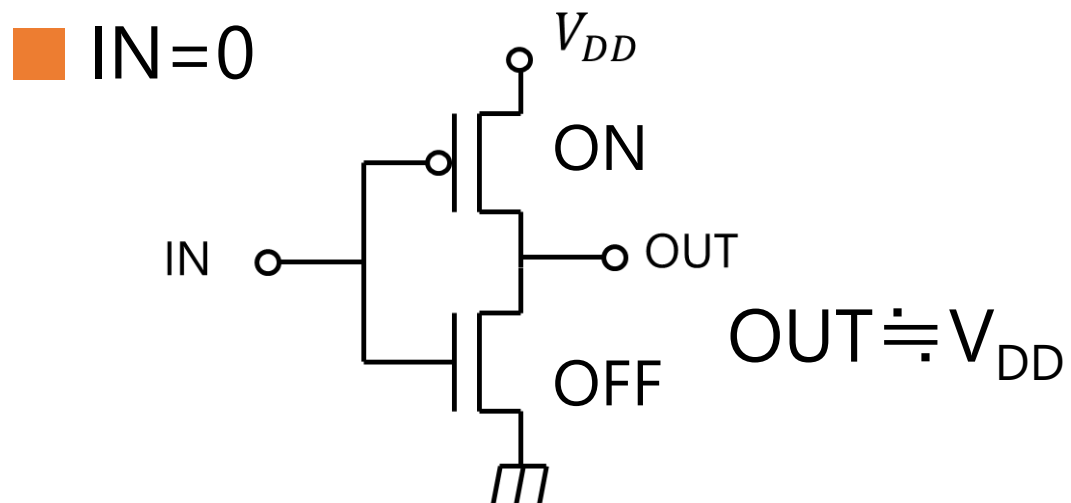
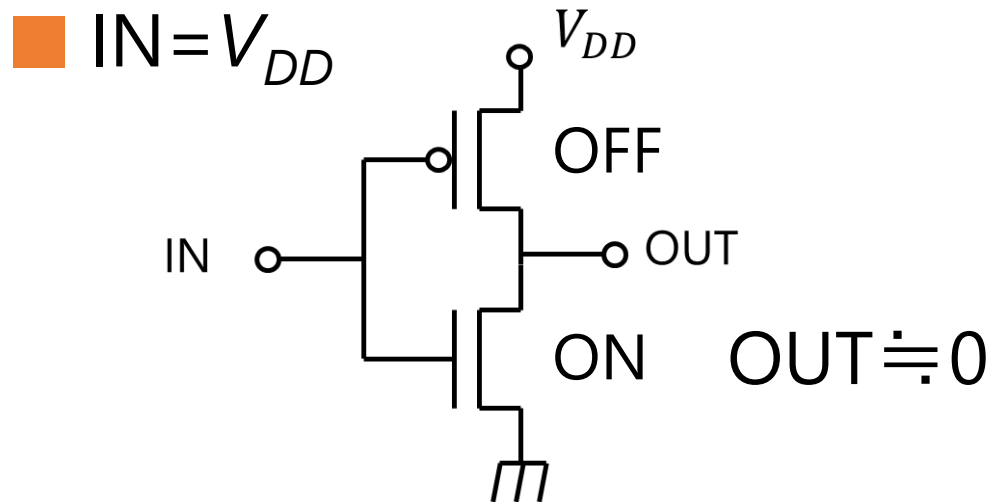
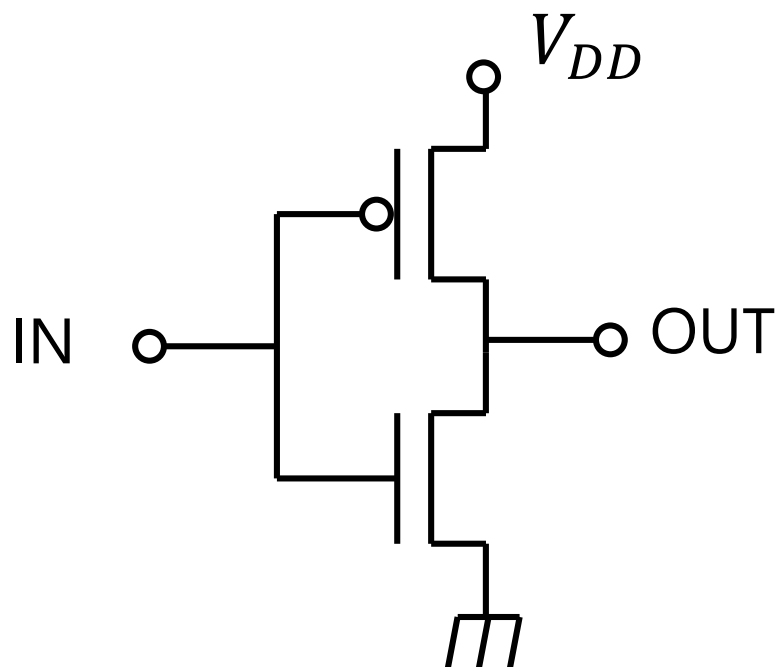


CMOS (Complementary MOS)

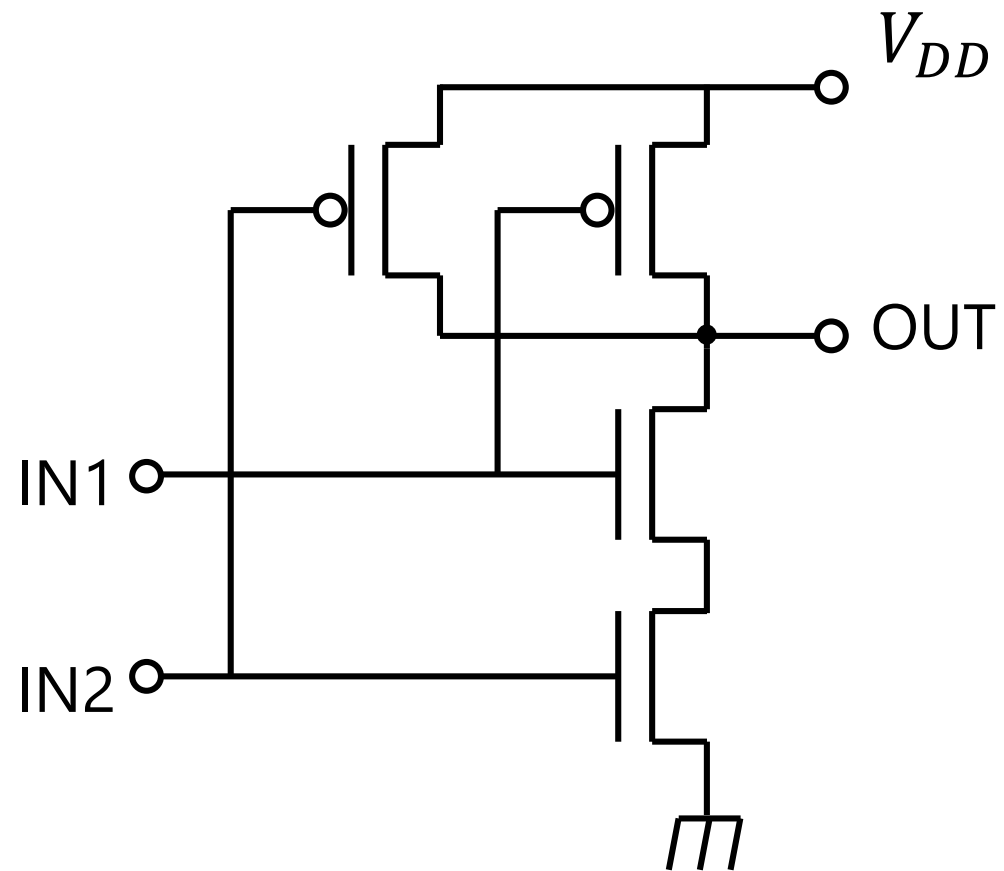
- p型とn型のMOSFETを論理ゲート等で相補的に利用する方式
 - 多くのLSIで利用
- 回路記号
 - ソースとドレインを区別しない
 - ただし, ソースの接続先を限定
 - ◆ pMOS: V_{DD} に接続
 - ◆ nMOS: GNDに接続



CMOS論理ゲート: NOT

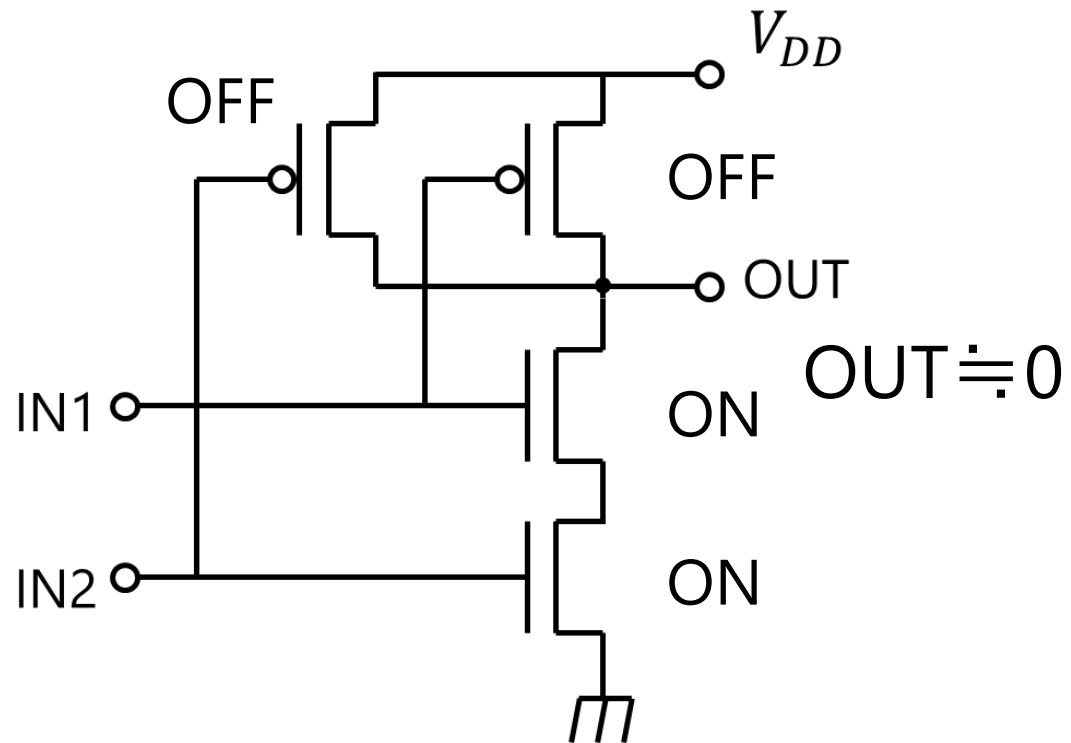


CMOS論理ゲート: NAND



CMOS論理ゲート: NAND

■ $IN1 = IN2 = V_{DD}$



■ $IN1 = 0, IN2 = V_{DD}$

