

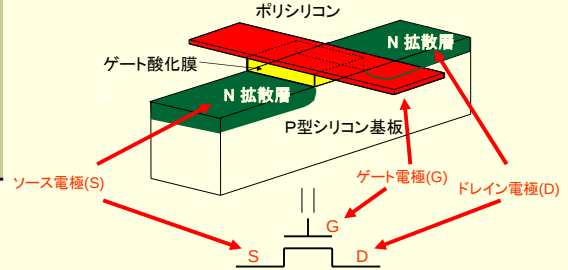
大規模集積回路(LSI) の動作のしくみ

理工学部電子情報デザイン学科 藤野 毅

1

トランジスタとは？(復習)

- 下記のような構造をしている
- 3端子の素子で、ゲート電圧によって、ソースとドレインの導通を制御するスイッチと考えられる。



2

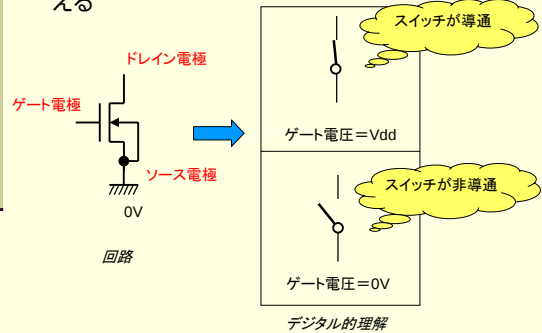
トランジスタの種類

- パターンのレイアウト(後述)を変更することにより、N型MOSTランジスタとP型MOSTランジスタの2種類のトランジスタを作ることができる。
- N型MOSTランジスタと、P型MOSTランジスタを組み合わせることにより、**NOT回路**、**AND回路**、**OR回路**などを実現できる。

3

N型MOSTランジスタのデジタル的理解

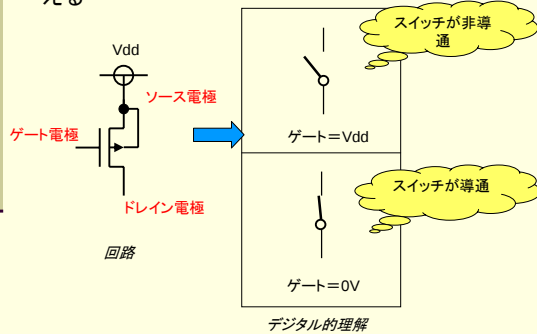
- ゲート電圧がVddまたは0Vの2種類の状態を考える



4

P型MOSTランジスタのデジタル的理解

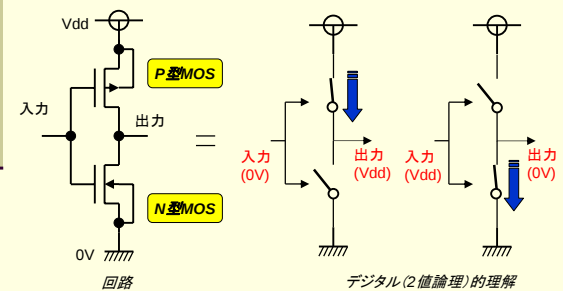
- ゲート電圧がVddまたは0Vの2種類の状態を考える



5

NOT回路の作り方

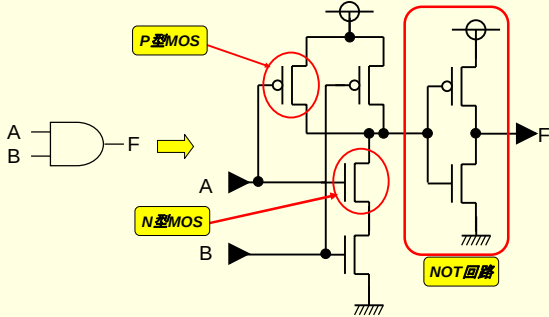
- 入力が0Vのとき
⇒ N型MOS非導通, P型MOS導通 ⇒ 出力電圧Vdd
- 入力がVddのとき
⇒ N型MOS導通, P型MOS非導通 ⇒ 出力電圧0V



6

AND回路をトランジスタで作成

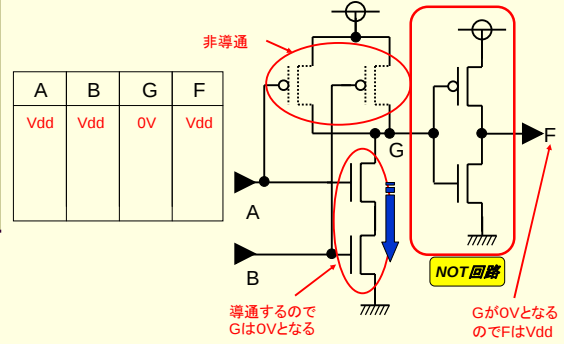
- 6個のトランジスタで作られる



7

AND回路の動作(1)

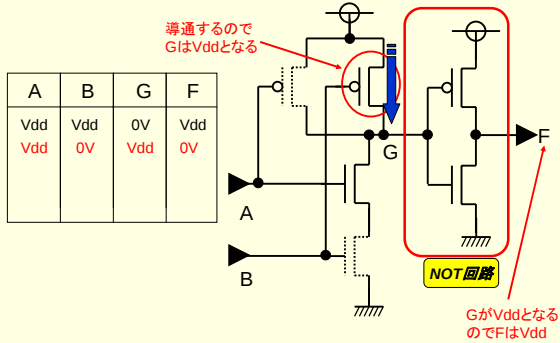
- 6個のトランジスタで作られる



8

AND回路の動作(2)

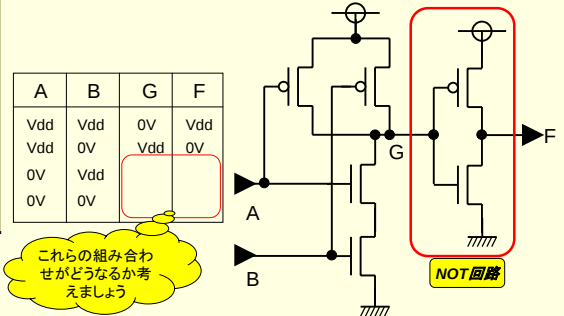
- 6個のトランジスタで作られる



9

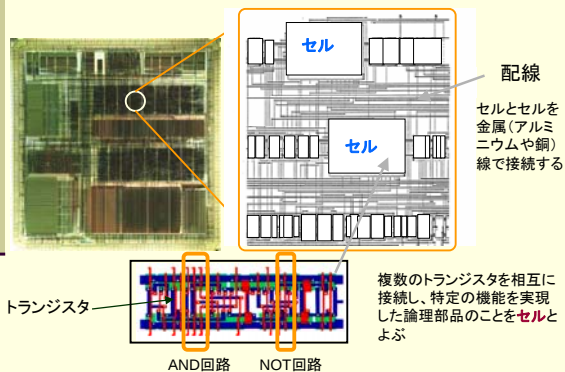
AND回路の動作(3)

- 6個のトランジスタで作られる



10

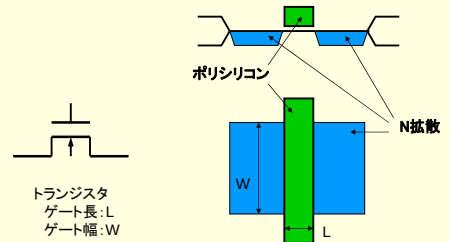
LSIの中身の図面:レイアウト



11

NMOSトランジスタを作成するには

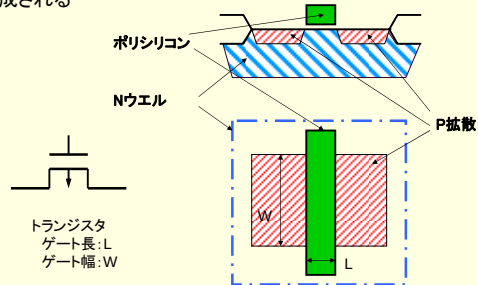
- N+ソースドレインレイアとポリシリコンレイアを重ねるとNMOSトランジスタが作成される



12

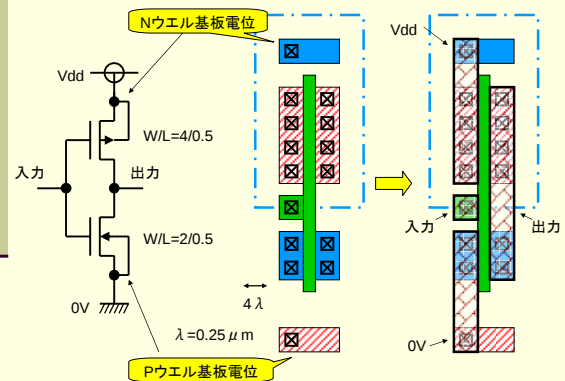
PMOSTランジスタを作成するには

- P+ソースドレインレイアとポリシリコンレイアを重ね、かつ全体をNウェルレイアで囲うと、PMOSTランジスタが作成される



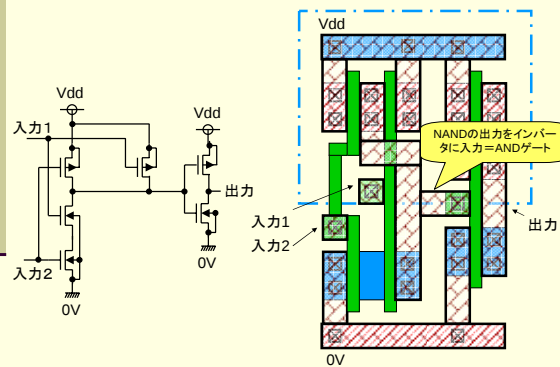
13

NOT回路のレイアウト



14

AND回路のレイアウト



15