

コンピュータ科学技術の最前線

～情報化社会を支えるコンピュータの科学と工学

現代社会と集積回路(3)

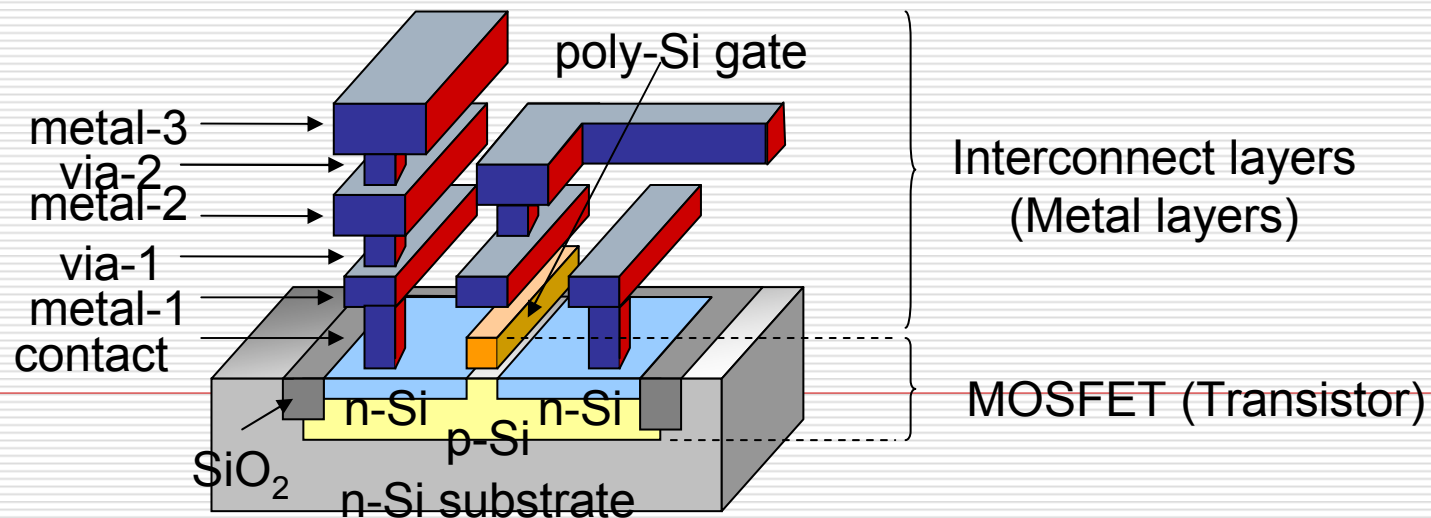
「道具になる集積回路」

秋田純一

akita@merl.jp, <http://merl.jp/>

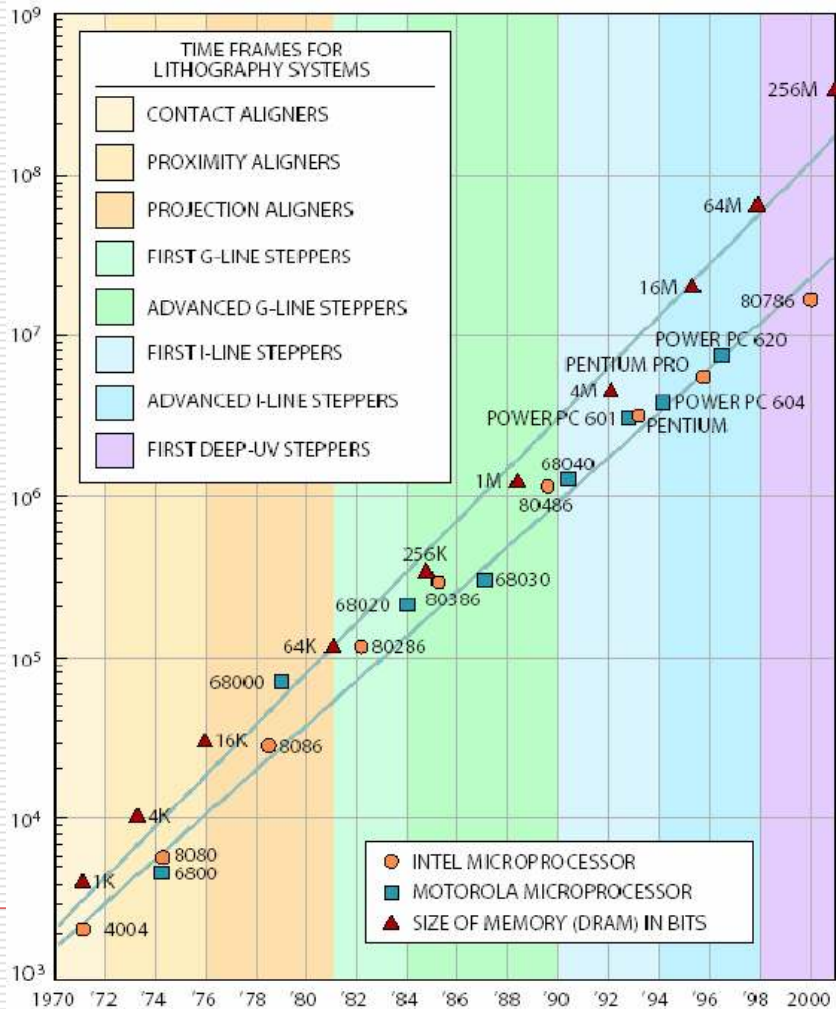
集積回路とは・・・？

- VLSI = Very Large Scale Integration
(大規模集積回路)
- 集積回路＝「集積」された「回路」
 - 素子(トランジスタ、抵抗、・・・)＋配線
 - 通常はシリコンなどの中に作りこまれる



ムーアの法則

チップあたりトランジスタ数



年率59%=4/3yearsで集積度増大
 (「3年で4倍」)

傾き:
 プロセッサ: 1.5/years
 メモリ: 1.6/years

集積回路を「道具」にするためには・・・

- 「作りたいもの」を設計しなければいけない
 - 1億個のトランジスタが「使える」(available)
 - ……どうやって設計するのか？
-
- 「作りたいもの」を設計する方法が必要
-

一般的な回路の設計方法

□ 回路図

- オームの法則・キルヒホッフの法則
- トランジスタ・動作点
- オペアンプ
- …などなどの理論と計算

□ 論理設計

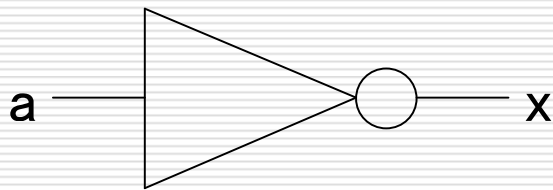
- ブール代数とカルノー図などによる簡略化
 - 順序回路(ステートマシン)
 - …などなどの理論と計算
-

回路設計の便利な道具:シミュレータ

- 実際に回路を作って動かす
←→コンピュータの中で、シミュレーションする
 - シミュレーションにより、動作を確認し、素子パラメータ(抵抗やキャパシタンスなど)を設計していく
 - 有名どころ:SPICE (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis)
-

「言語」による論理回路設計

- 論理回路の「機能」を言語で書く
 - ハードウェア記述言語
(Hardware Description Language (HDL))
 - HDLから論理回路へは、半自動で変換
 - 例) NOTゲート(インバータ)



```
module inv(a, x);  
  input a;  
  output x;  
  assign x = ~a;  
endmodule
```