

コンピュータの仕組み



そもそもコンピュータとは(計算機の歴史)

パスカル計算機(17世紀)



ブレーズ・パスカル (Blaise
Pascal (1623 – 1662)
哲学者・数学者

手回し式計算機



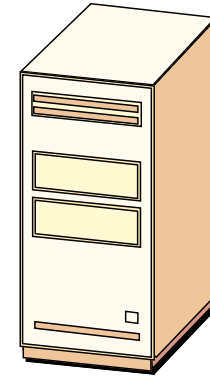
(株)タイガーより

計算尺



コンピュータの曙

- チューリングマシン
- ノイマン型コンピュータ



ジョン・フォン・ノイマン (1903 - 1957)
数学者



アラン・チューリング (1912- 1954)
ナチスドイツの暗号エニグマを解読した天才数学者

チューリングマシンの原理

- チューリングマシンという計算モデルの考案 (1936 A.Turing)
- 現在のコンピュータの数学的モデル
- テープ, ヘッド, 有限制御部, 状態遷移図

あらかじめいくつかの状態が設定されており, 動作には,

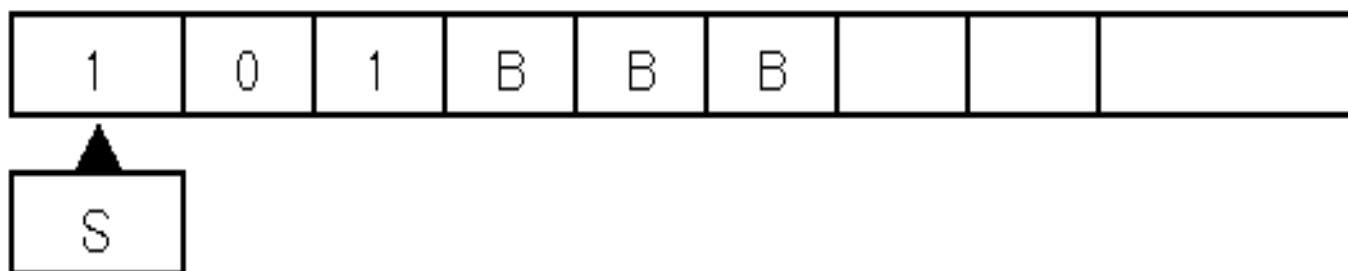
- ・ヘッドの移動
- ・データの書き込み
- ・状態の変更

があり, 一つの動作が終わると, 次の動作が同じようにして行われる.

この一定の手順を繰り返すことによって計算が進んで行く.

チューリングマシンの模型

ヘッド



テープ

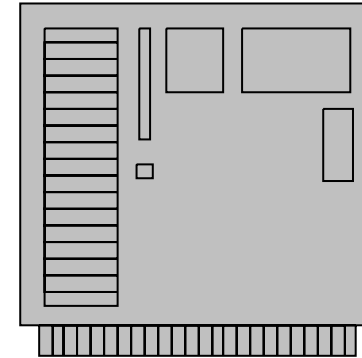
有限制御部

状態遷移図

$2n+1$

現在の状態	現在の記号	新記号	移動	次の状態
S	0	0	r	S
S	1	1	r	S
S	B	1	n	T

ノイマン型コンピュータ



- ENIAC(1946年)・・・真空管式(従来)
- 「プログラム内蔵方式」コンピュータを考案
(1950 J.V.Neumann)・・・EDVAC, EDSAC
- 主記憶装置、制御装置、演算装置、プログラムカウンタ、メモリアクセスからなる。
- 逐次実行型の計算処理

コンピュータの基本構成と機能

- ・入力機能 キーボード・マウス
- ・出力機能 ディスプレイ・プリンタ
- ・記憶機能 メモリ・ハードディスク
- ・演算機能 算術論理演算
- ・制御機能 命令の実行

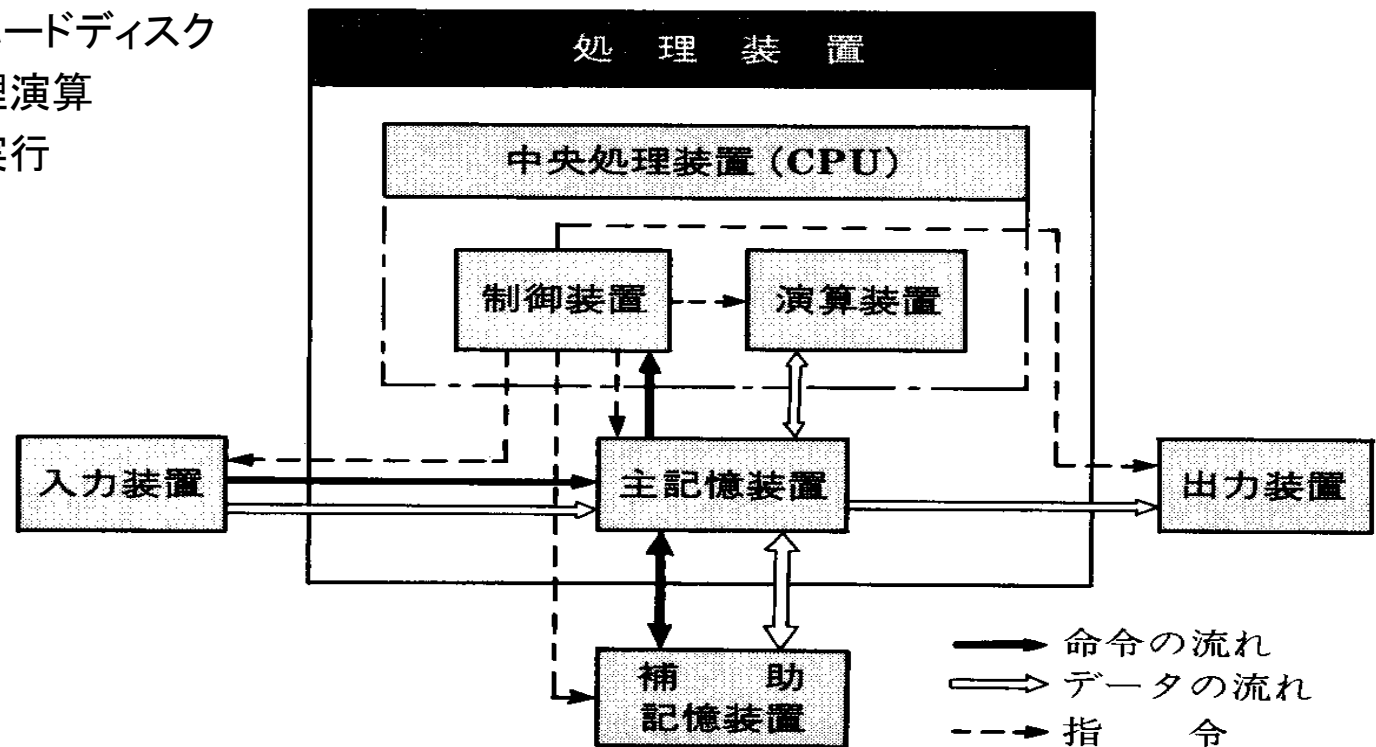


図 2.4 コンピュータの構成

命令の実行時における各部の簡単な動き

- 命令の実行
 - 命令の取り出し
 - 命令の解読
 - 命令の実行
- 計算のしくみ
 - CPUの演算装置で実行
 - 論理演算や算術演算など
 - 基本的な論理回路で構成
 - AND、OR、NOT

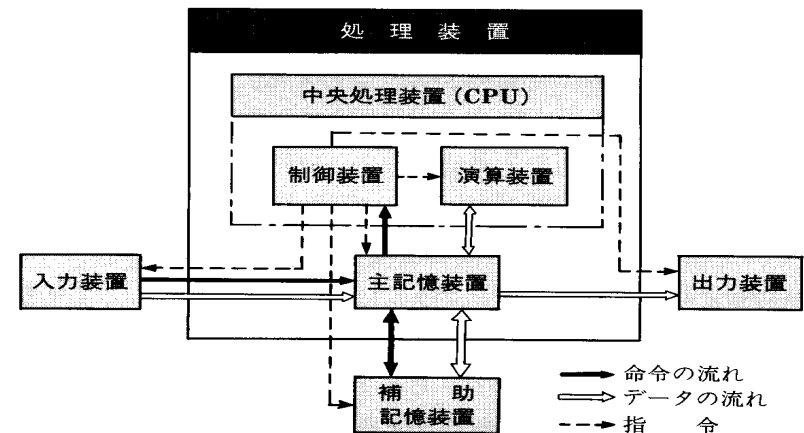
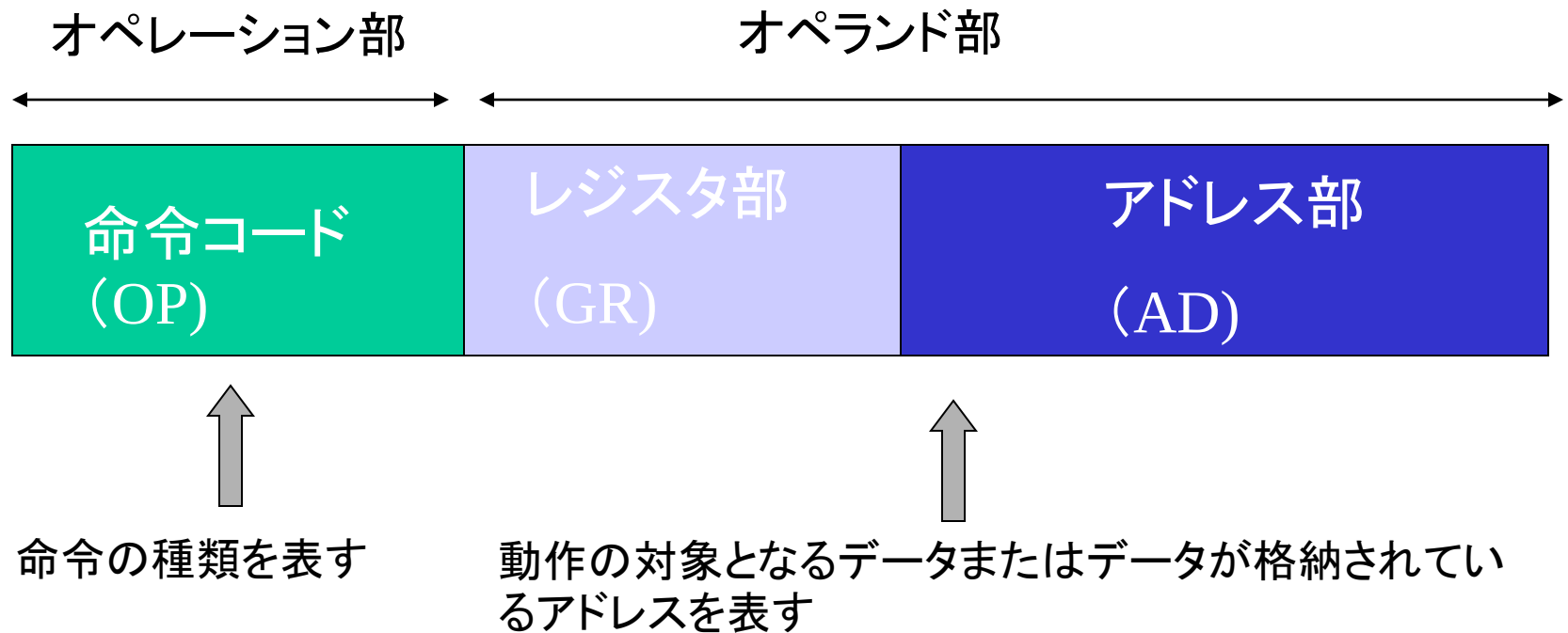
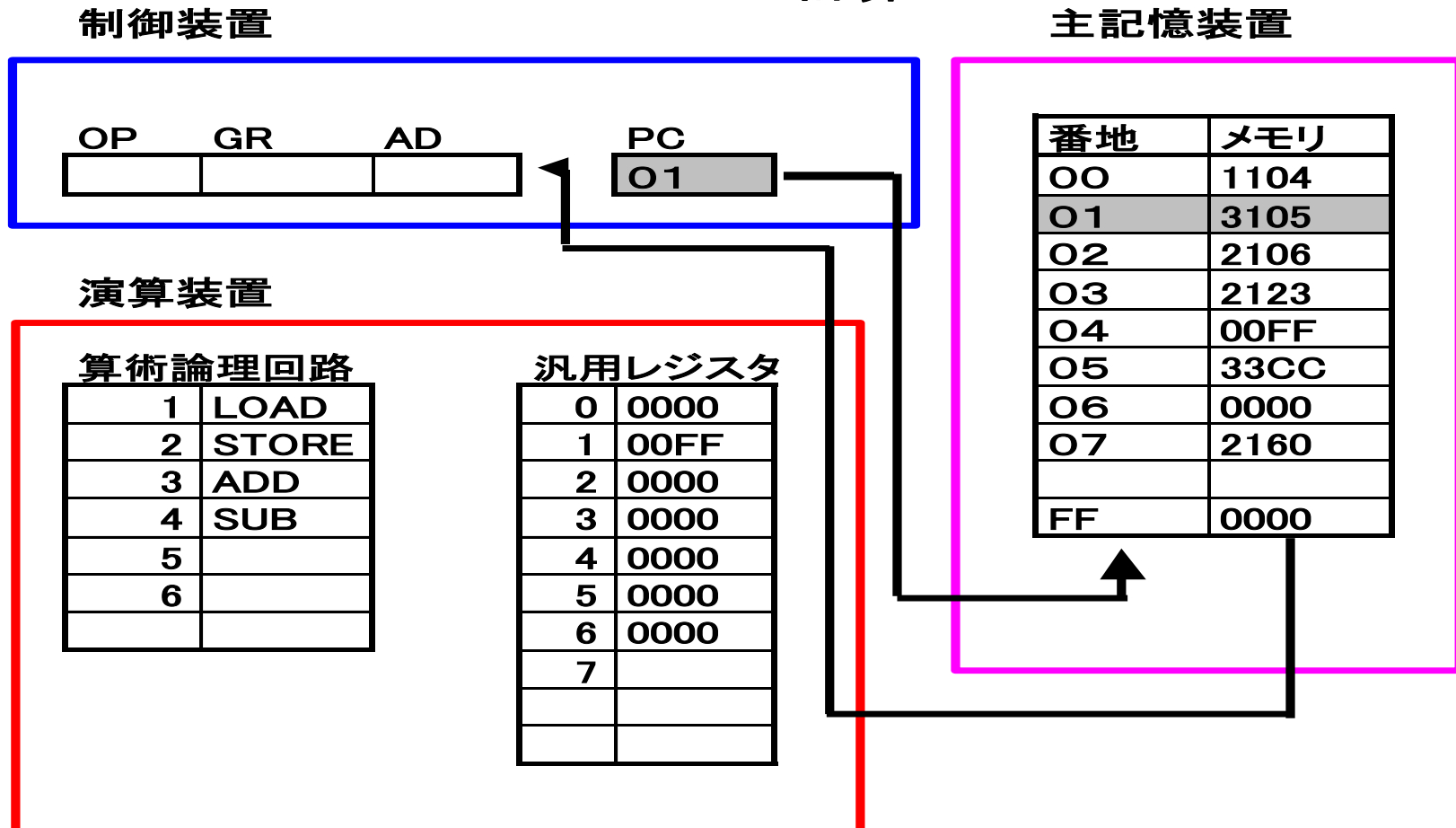


図 2.4 コンピュータの構成

命令の構成



33CC+00FFの計算



命令の構成

OP: OPeration code
 GR: General Register
 AD: ADress

オペレーション部
 オペラント部
 オペラント部

量子コンピュータ

従来のコンピュータ:

古典論の0, 1の基づく原理

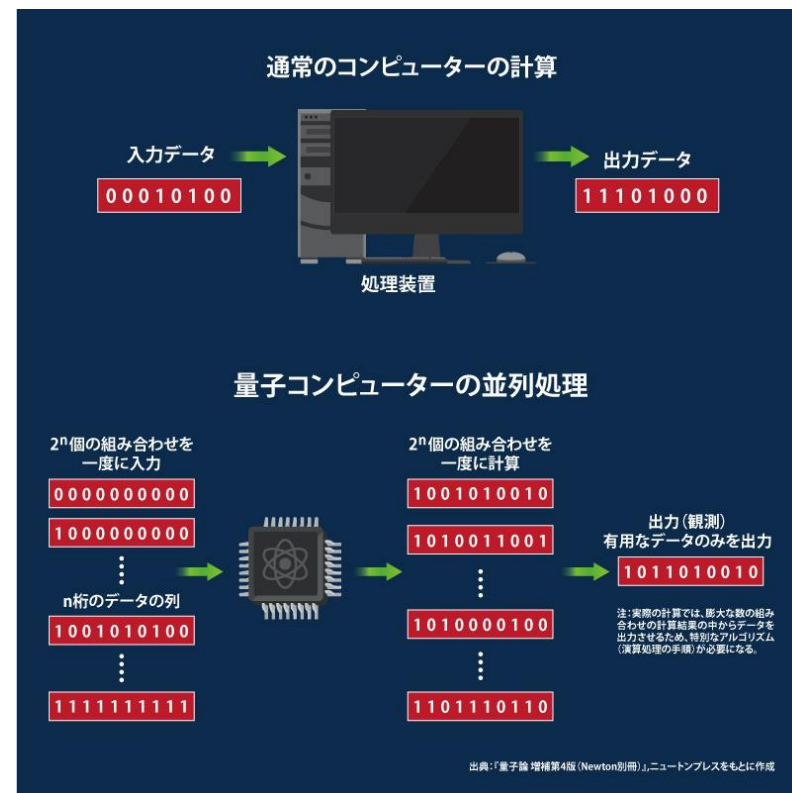
量子コンピュータ:

量子論の不思議な現象(1つの量子で2通りの状態を同時に表す)をうまく使って, より高性能な計算を行うコンピュータのこと

n 桁のデータで 2^n 個の状態を一度に表現可能

量子論の特徴:

粒子と波動の二重性(重ね合わせなど), 物理的過程の不確定性などが特徴。



Newton別冊より