

基本情報技術者試験 対策講座1 基礎編

2020年2月17日(月)～2月19日(水):2, 3時限
20日(木):2時限

4106教室

担当:小林 勝

masaru@keyaki.cc.u-tokai.ac.jp

[基本情報技術者試験の紹介](#)

情報処理技術者試験

現行の試験制度（平成29年度春期から）

大学2～3年生ぐらい
までに、取得したい

国家試験

ITを利活用する者

基本的
知識・技能

情報セキュリティ
マネジメント試験
(SG)

全ての社会人

共通的
知識

ITパスポート試験
(IP)

情報処理技術者

高度な
知識・技能

ITストラテジスト試験

(ST)

システムアーキテクト試験

(SA)

プロジェクトマネージャ試験

(PM)

ネットワークスペシャリスト試験

(NW)

データベーススペシャリスト試験

(DB)

エンベデッドシステムスペシャリスト試験

(ES)

ITサービスマネージャ試験

(SM)

システム監査技術者試験

(AU)

情報処理安全確保支援士試験

(SC)

合格後
申請

応用的
知識・技能

応用情報技術者試験 (AP)

基本的
知識・技能

基本情報技術者試験 (FE)

国家資格

サイバーセキュリティ
を推進する人材

情報処理安全確保支援士
(登録セキスぺ)

大学4年生まで
に、取得したい

基本情報技術者試験(FE)

～ ITエンジニアの登竜門 ～

[Fundamental Information Technology Engineer Examination]

システムエンジニア
に必要な資格

■ 対象者像

高度IT人材となるために必要な基本的知識・技能をもち、実践的な活用能力を身に付けた者

➤ 企業からの高い評価

➤ 質の高い試験

➤ さらに上位の資格への登竜門

➤ プログラミングに必要な論理的思考能力が強化される

- ・ 情報技術を活用した戦略立案に関する業務に携わることができる
- ・ システムの設計・開発・運用に関する業務に携わることができる

■ 試験実施時期,試験会場

年2回(4月第3日曜日予定,10月第3日曜日予定)

全国の指定会場(大学など)

試験日

令和2年度春期

4月19日(日)

申込み

インターネット : 2月10日(月)18時まで

郵送 : 2月6日(木)当日消印有効

■ 試験時間,出題形式,出題数

試験時間 : 午前(2時間30分)、午後(2時間30分)

出題形式,出題数 : 午前は四肢択一(80問中80問解答)
午後是多肢択一(11問中5問解答)

■ 受験者数、合格者数、合格率(令和元年春期・秋期)

121,556名 31,224名 25.7%(情報系大学生:4,182名 1,174名 28.1%)

合格するには、午前午後問題ともに6割以上の得点が必要

合格発表は受験
後の翌月、**合格
証書**は翌々月に
郵送される

情報処理技術者試験合格証書

基本情報技術者試験

第FE-2018-04-04831号

情報処理の促進に関する法律第29条
第1項の規定により実施した上記の試験
区分の国家試験に合格したことを証する

平成30年5月16日

経済産業大臣 **世耕 弘成**



合格のツボ

■効果ある学習方法

- 午前試験問題が解ける実力をつける
- 1分野を仕上げてから次に分野へ進むのではなく、1分野を少し進んで、次の分野へ進み、また元の分野へ戻るような学習(スパイラル学習)をする
- 暗記学習ではなく、考え方を習得するような学習をする
- 問題演習をベースとした学習をする

■ 午前試験・合格のツボ

過去問題は最良の予想問題

- **まんべんなく全分野から出題される**
 - ✓ 1分野を仕上げてから、次の分野へ進むのではなく、スパイラル学習をする
- **ほとんどの問題は過去問題または類似問題である**
 - ✓ 過去問題による演習を徹底して行い、過去3年分の問題を演習すれば充分である
 - ✓ 同じ問題を繰り返して演習することも大切である
- **過去問題の演習では、間違い選択技(答え)についても理解する**
 - ✓ 解答を丸暗記してもダメです
 - ✓ 問われ方が変わっても答えられるようにする
- **午前試験対策のための学習で終わらせない**
 - ✓ 午前試験対策は午後試験対策そのものです
 - ✓ 午後試験問題が解けない原因の1つは、専門用語を正しく理解しておらず、問題文の意味が理解できないことである

■ 午後試験・合格のツボ

問題文の読解力
をつける

- **事例問題であることを理解する**
 - ✓ 問題文の事例に則して考え、結論を導き出す
 - ✓ 過去問題の演習で覚えた解答を、そのまま答えても正解にならない
- **得意分野を作る**
 - ✓ どのようなテーマが出題されても、ほぼ満点を取れる分野を最低1分野作る
- **どのテーマを選択するかを事前に決める**
 - ✓ 当日出題された簡単な分野の問題をやるのはダメ
 - ✓ 全分野を勉強すると、試験が要求する分量の2倍になる
- **読解力を養い、解答を察するような勉強をする**
 - ✓ 問題の論点は何かを考える
 - ✓ 暗記している解答を思い出して答えようとはしない
- **試験時間内に解き終わるように練習する**

ハードウェア

http://cobayasi.com/koza/kihon/1_hardwear.pdf

- 重要度
1. ハードウェア ★★
 2. 入出力装置 ★★
 3. 入出力インタフェース ★★★
 4. 補助記憶 ★★
 5. 主記憶とキャッシュメモリ ★★★
 6. CPU ★★
 7. CPUの高速化技術 ★★

1.ハードウェア

● ハードウェアとソフトウェア

●ソフトウェア

内部で動作するプログラム
(ハードウェアを動かす指示書)

目に見えないもの

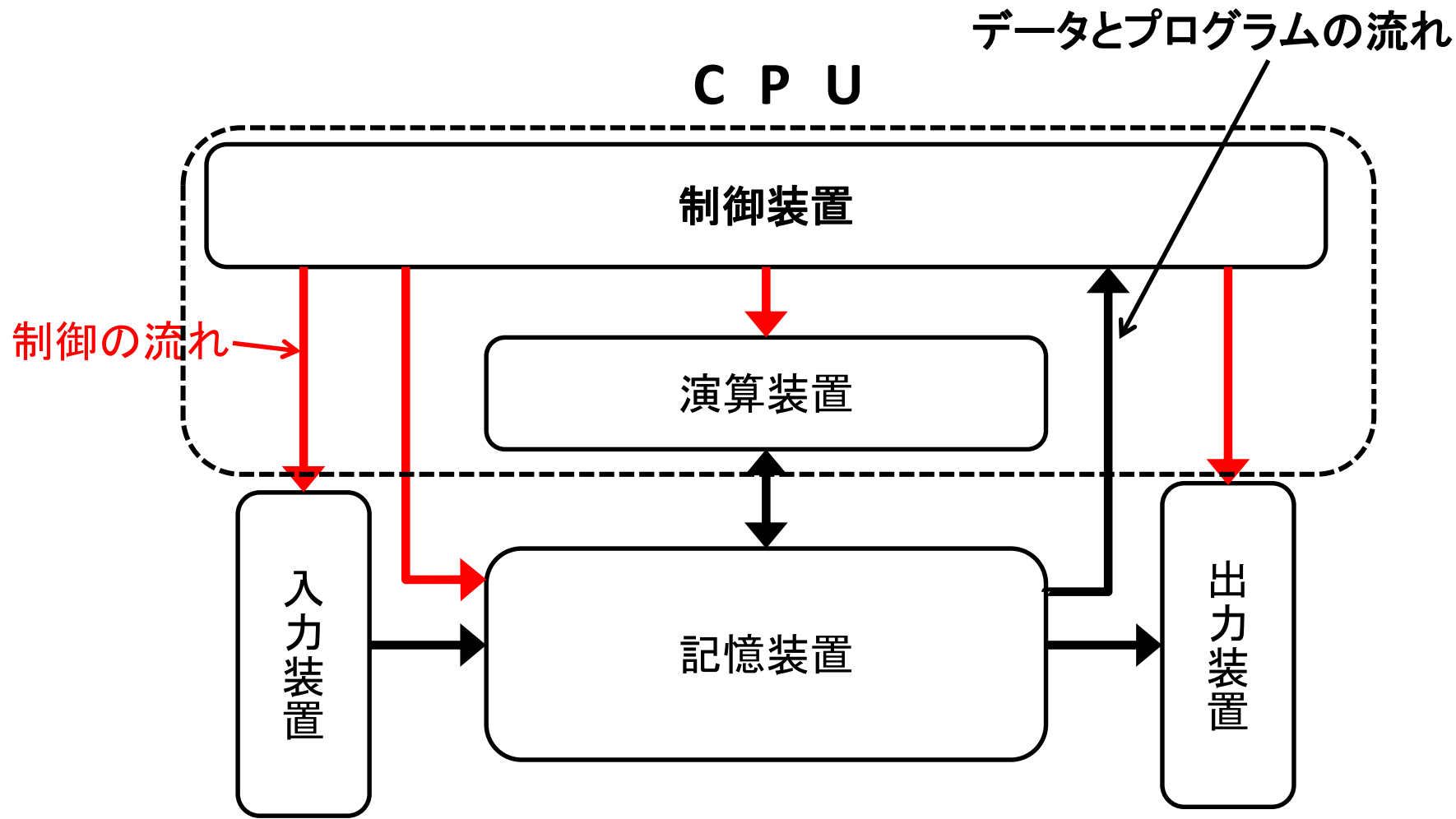


●ハードウェア

物理的な構成要素(ディスプレイ、キーボードなど)

目に見えるもの

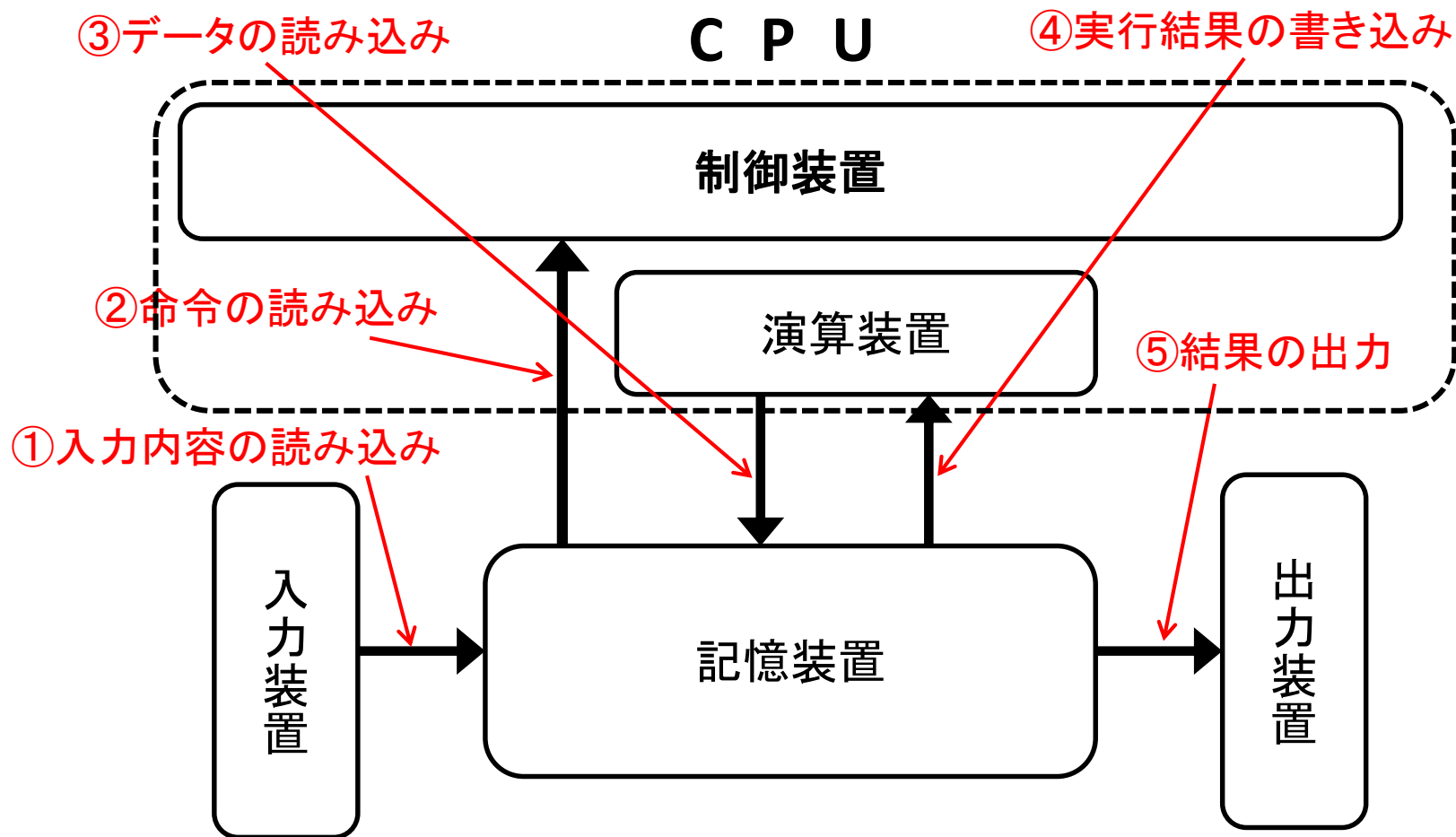
● コンピュータの5大要素



● ハードウェアの種類と役割

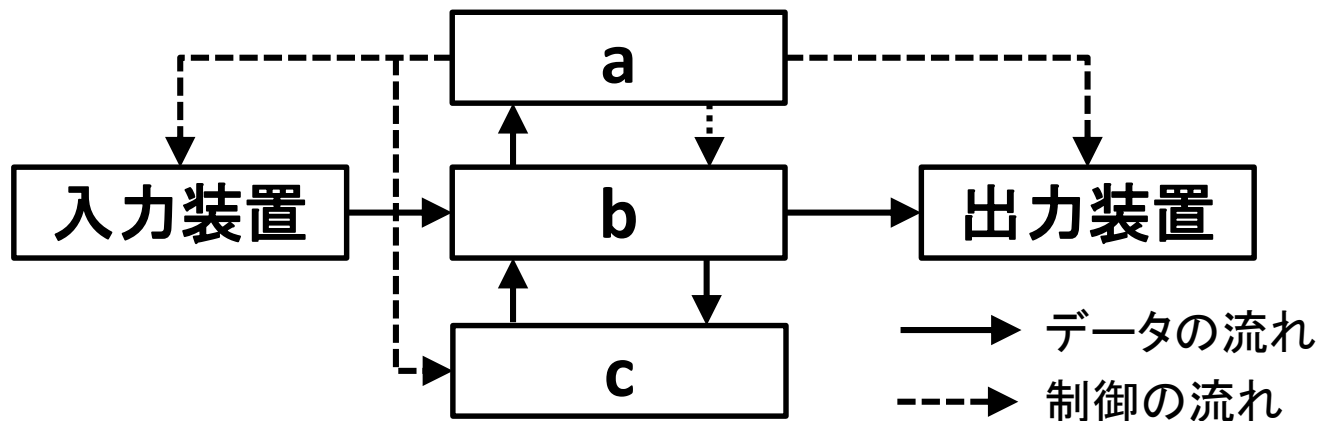
- 入力装置（キーボードやマウスなど）
コンピュータ本体へデータやプログラムを入力する
- 記憶装置（メモリやハードディスクなど）
データやプログラムを保存する
- 制御装置（CPU）
プログラムの命令を解釈し、この内容に従って他の装置を制御する
- 演算装置（CPU）
プログラムの命令に従って、データを演算処理する
- 出力装置（ディスプレイ、プリンタなど）
処理されたデータを、人間が理解できるような形（表示、印刷）に表す

● コンピュータの処理の流れ



【過去問題】

コンピュータの基本構成を表す図中のa～cに入れるべき適切な字句の組合せはどれか。



	a	b	c
ア	演算装置	記憶装置	制御装置
イ	記憶装置	制御装置	演算装置
ウ	制御装置	演算装置	記憶装置
エ	制御装置	記憶装置	演算装置

2. 入出力装置

● 入力装置の種類

- キーボード

キー入力できる装置

コンピュータ本体にデータ
を入力できる装置

- マウス

カーソルを動かしながら、入力できる装置

- ペンタブレット

ペン型装置を専用ボード上で動かしながら、入力できる装置



- イメージスキャナ

絵や写真などを、画像として読み取る装置

- タッチパネル

指やタッチペンなどで、画面の表面に接触しながら、入力できる装置

- バーコードリーダ

光を当ててバーコードを読み取る装置

● 出力装置の種類

■ プリンタ

コンピュータ本体からデータ
を出力できる装置



- インクジェットプリンタ

インクの微粒子を吹き付けて印刷する。低価格で個人向き。

- レーザープリンタ

レーザー光を当てて、紙にトナー(炭素粉)を転写して印刷する。高速印刷でビジネス向き。



- 3Dプリンタ

立体物のデータを使って、樹脂や金属などを熱加工し、少しずつ立体物を作る。⇒ 熱溶解積層方式

■ ディスプレイ



- 液晶ディスプレイ

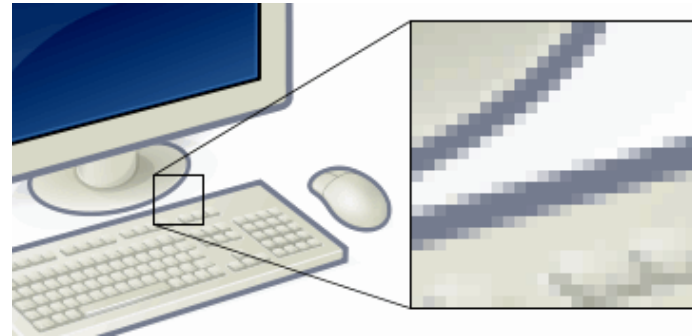
液晶に電圧をかけて色を変え、バックライトで画像を映し出す。
省電力ではあるが斜めからは見にくい。

- 有機ELディスプレイ

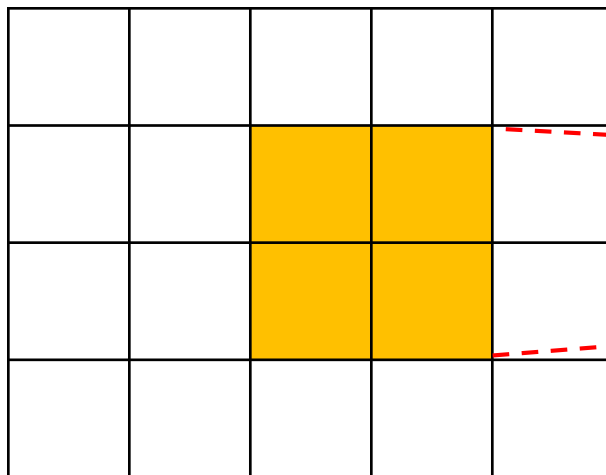
電圧を加えると自ら発光する有機物を使って画像を映し出す。
消費電力が極めて低い。

● ディスプレイの解像度

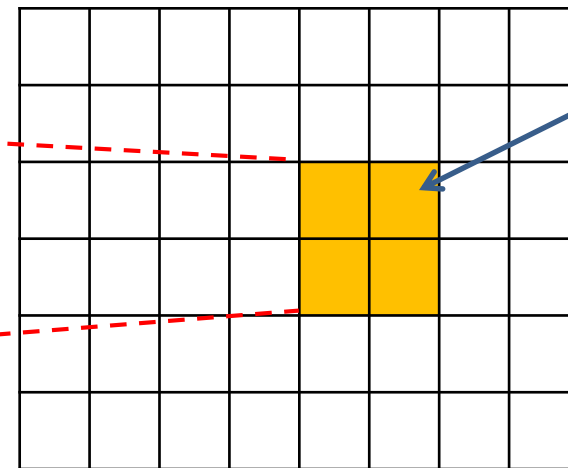
- ディスプレイに表示される文字や画像は、**極小の点（画素又はピクセル）**の集まりである



- 同じ画素数の画像（黄色部分）でも、画面の**解像度（一定の範囲における画素数）**を上げて表示すると、画像は小さくなる



画素数:4 解像度:4×5



画素数:4 解像度:6×8

【過去問題】

液晶ディスプレイなどの表示装置において、傾いた直線を滑らかに表示する手法はどれか。

ア アンチエイリアシング

イ シェーディング

ウ テクスチャマッピング

エ バンプマッピング

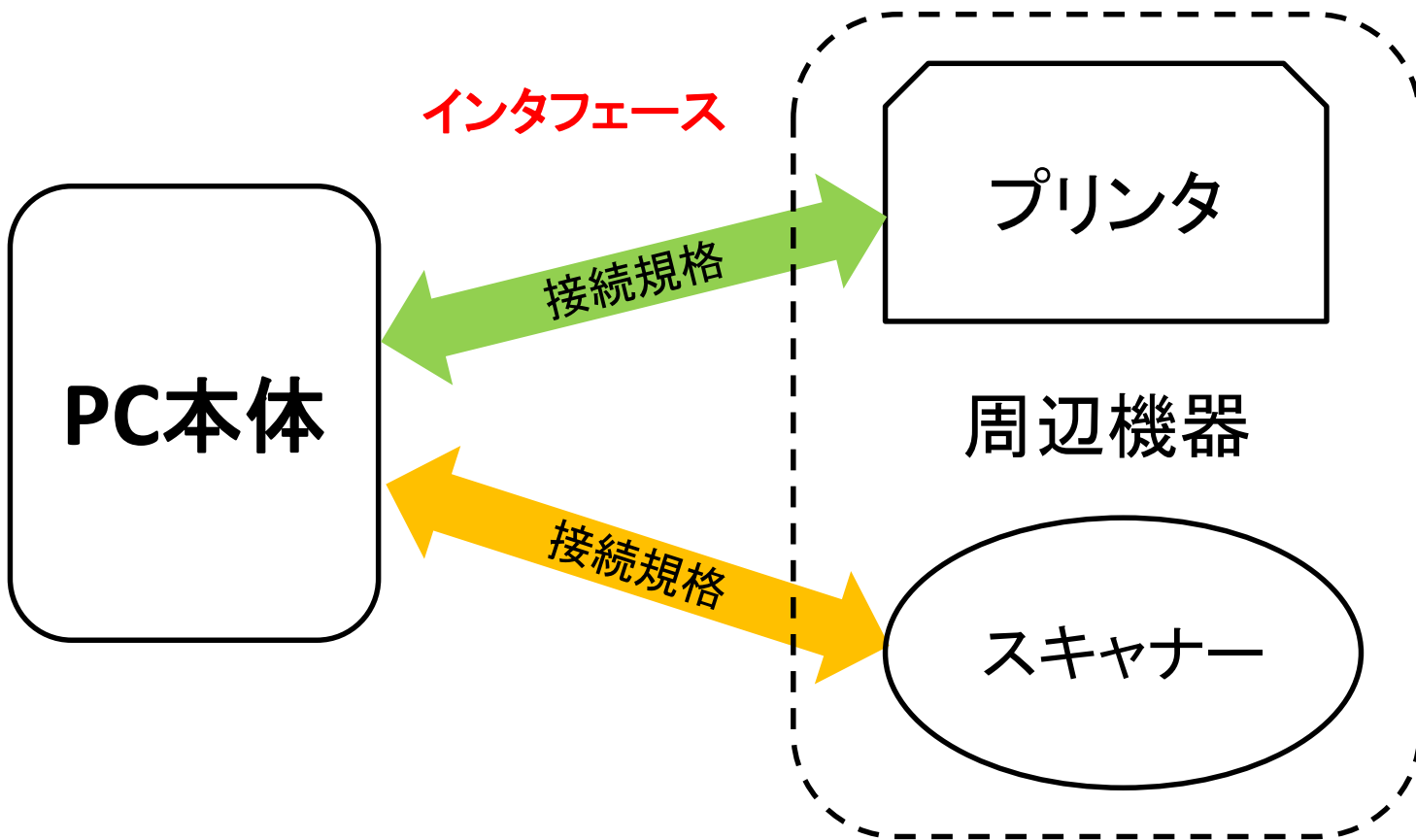
アンチエイリアシングは、デジタル画像の物体の輪郭に現れるピクセルのギザギザ(ジャギー)を、なめらかに見せるために周囲(背景)の画素値と平均化処理をして描画するCG技法。



3. 入出力インタフェース

- インタフェースとは

コンピュータと周辺機器を接続する規格(ケーブルの種類やコネクタの形などの共通の決まり事)



● インタフェースの種類

■ 有線インタフェース



- USB

一番よく使われているインタフェースで、USBハブを使って最大127台接続可能。USB3.0では、5Gbpsでデータ転送できる。ホットプラグ機能(電源を入れたまま抜き差し可能)がある。

- IEEE1394(FireWire,i-Link)

USBよりも転送速度が速いので、デジタルカメラやビデオなどで音声や画像の転送に利用されている。最大で63台接続可能。ホットプラグ機能がある。

- シリアルATA

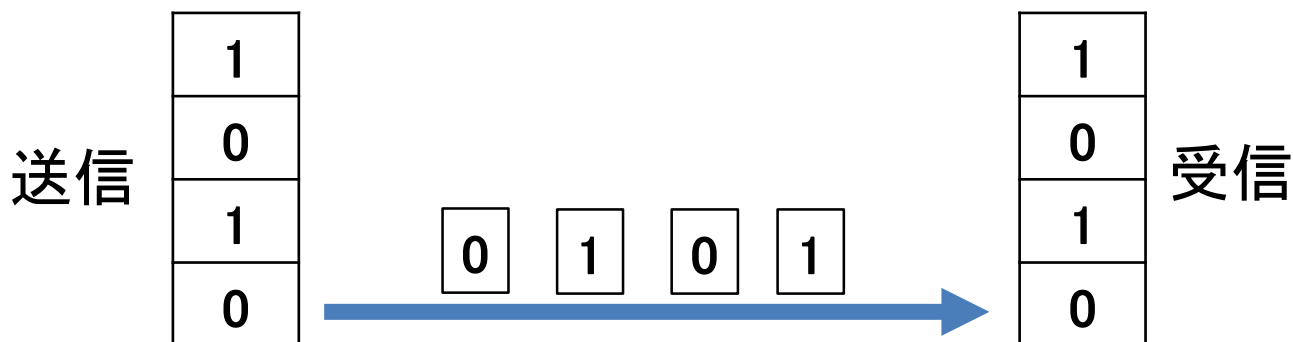
光ディスクや磁気ディスクなどの内蔵周辺機器とPC本体を内部で接続するための高速インタフェース。ホットプラグ機能がある。

これも
知っとこ

インタフェースの転送方式

■ シリアル（直列）インタフェース(USB,IEEE1394など)

1本の信号線で1bitずつ順番に転送する



■ パラレル（並列）インタフェース(IDE,SCSIなど)

複数の信号線で、複数bit同時に転送する

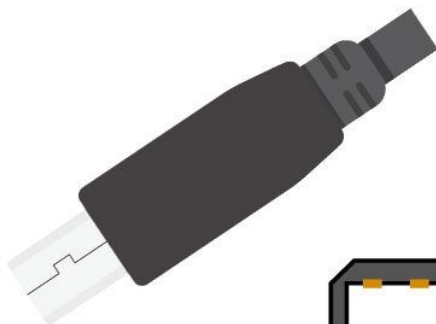


これも
知っとこ

USBコネクタの種類



USB Type A



USB Type B



USB Type C



USB Micro B



USB Mini B



USB3.0 Micro B

● ワイヤレス(無線)インタフェース

■ Bluetooth

電波(2.4GHz)を使って、数十メートルの距離で対応機器を接続する。スマートフォンやゲーム機器でも利用されている。



■ IrDA(Infrared Data Association)

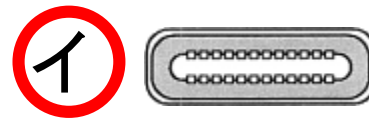
赤外線を使って、数メートルの距離で対応機器を接続する。スマートフォンなどで利用されている。

赤外線入出力



【過去問題】

USB Type-Cのプラグ側コネクタの断面図はどれか。
ここで、図の縮尺は同一ではない。



ア USB Type-A

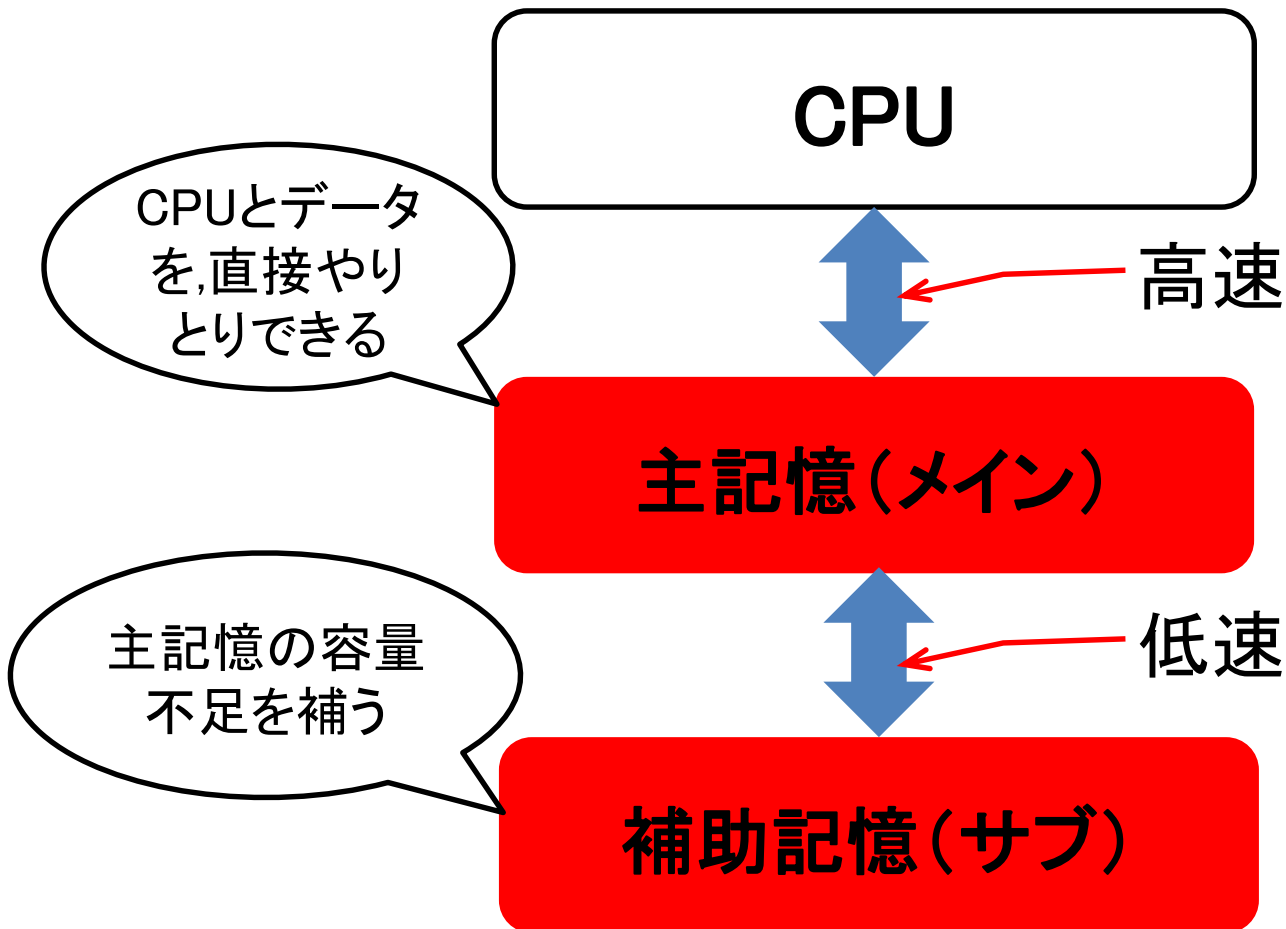
イ USB Type-C 2015年に策定されたUSBコネクタの規格で、
上下左右が対称なのでどちらの向きでも接続
できる

ウ USB Mini-B

エ USB Micro-B

4. 補助記憶装置

●主記憶と補助記憶



● 補助記憶の種類

種類	特徴	用途
磁気ディスク	薄い円盤状の(金属製)ディスクに磁気を使ってデータを書き込む	ハードディスク※1
光ディスク	薄い円盤状の(ポリカーボネート製)ディスクにレーザ光でデータを書き込む	CD,DVD※2,Blue-rayDisc
フラッシュメモリ	電気で書込みや消去を行う半導体メモリ。コンパクトでアクセス速度が速い	SDカード、USBメモリ、SSD※3、コンパクトフラッシュ

※1



※2



※3



● 磁気ディスク

■ 磁気ディスクの記録単位

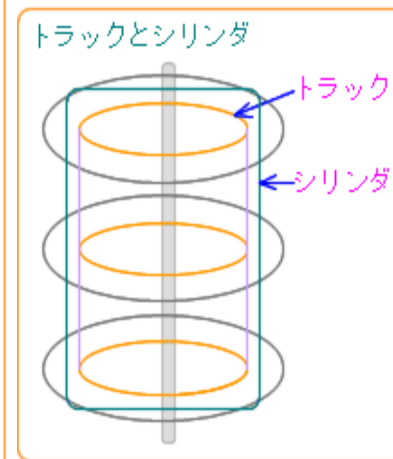
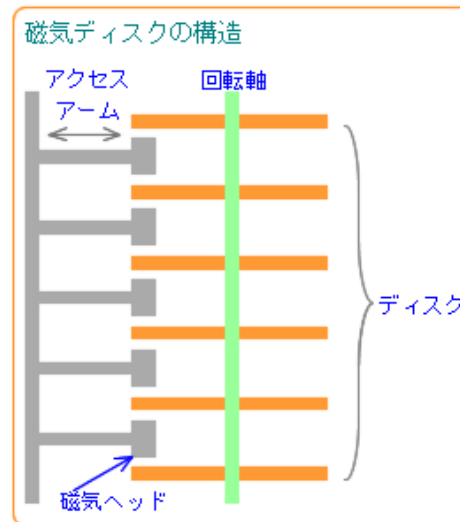
- 記録する最小単位 → **セクタ**
- セクタをつないでディスクを1周した領域 → **トラック**
- 各ディスクの中心から同一距離にあるトラック → **シリンダ**

ディスクデータは、**セクタ単位**に読み書きされる

■ データの読み書きに必要なディスク容量

例えば、セクタ長 : 500byteの磁気ディスクでは、

- 200byteのデータ → **1セクタ** (300byteは余る)
- 1300byteのデータ → **3セクタ** (200byteは余る)



●磁気ディスクのアクセス時間

データの読み書き命令が出てから、読み書きが終了するまでの時間

- ① 位置決め(シーク)時間 : アームを動かして、目的のトラックへ移動する
- ② 回転待ち(サーチ)時間 : ディスクを回転して、目的のセクタへ移動する
通常、1回転時間の1/2倍の値を、平均回転待ち時間とする
- ③ データ転送時間 : 磁気ヘッドで目的のデータを読み書きする

磁気ディスクのアクセス時間

=①位置決め(シーク)時間+②回転待ち(サーチ)時間+③データ転送時間

回転数 = 4200[回/分] 平均位置決め時間 = 5[ミリ秒] の磁気ディスクの平均待ち時間は?
平均待ち時間 = 平均位置決め時間 + 平均回転待ち時間

1回転にかかる時間 = $60[\text{秒}] / 4200[\text{回/分}] = \text{約}0.014\text{秒} = 14\text{ミリ秒}$

平均回転待ち時間 = $14[\text{ミリ秒}] / 2 = 7[\text{ミリ秒}]$

平均待ち時間 = 平均位置決め時間 + 平均回転待ち時間
= $5[\text{ミリ秒}] + 7[\text{ミリ秒}] = 12[\text{ミリ秒}]$

【過去問題】

記録面が6面の磁気ディスク装置において、1面当たりのトラック数が5,000本で、各トラックのセクタ数が表のとおりであるとき、この磁気ディスク装置の容量は約何GBか。ここで、セクタの長さは512Bとする。

トラック番号	セクタ数
0～ 699	300
700～1499	250
1500～2999	200
3000～4999	150

トラック番号	トラック数	セクタ数	容量(注:1セクタ長=512バイト)
0～ 699	700	300	$512 \times 300 \times 700 = 107,520,000$
700～1499	800	250	$512 \times 250 \times 800 = 102,400,000$
1500～2999	1500	200	$512 \times 200 \times 1500 = 153,600,000$
3000～4999	2000	150	$512 \times 150 \times 2000 = 153,600,000$

1面あたりの容量(バイト) → 517,120,000

517,120,000バイト → 0.52GB または $517,120,000 / 1024^3 = 0.48\text{GB}$
6面あるので、 $6 \times 0.52 = 3\text{GB}$ または $6 \times 0.48 = 3\text{GB}$ (答え)



フラッシュメモリ

- データの書込み、消去は電氣的に行う半導体メモリ
- 電源を切ってもデータは消えない
- アクセスする速度が速く、コンパクトである
- 書込み回数に制限がある
- データをブロック単位に書き換える



SDカードの容量

SD : 最大2GB
SDHC : 最大32GB
SDXC : 最低32GB

■ SDカード,miniSDカード,microSDカード

カード型の持ち運び可能なフラッシュメモリ。スマホやデジタルカメラなどでデータを保存する

■ USBメモリ

PCのUSBポートに刺すだけでデータの書き込み・読み込みできる。今は、ほとんどのPCが、USBを刺すだけで自動的に読み込むので、設定なども行うことなく使用できる。

■ SSD

衝撃に強く、軽量でコンパクトなため、ハードディスクの代わりとしてPCに利用されている。

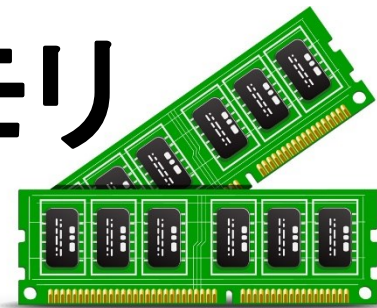
【過去問題】

フラッシュメモリの説明として、適切なものはどれか

- ア 書込み回数は無制限である
- イ 書込み時は回路基板から外して、専用のROMライターで書き込まなければならない
- ウ 定期的にリフレッシュしないと、データが失われる
- エ データの書き換え時には、あらかじめ前のデータを消去してから書き込みを行う**

- ア 消去・書き込み可能回数が限られており、数万回から数百万回が限度と言われている**
- イ USBメモリを考えればわかるが、そんなことはない**
- ウ 電源を切ってもデータが消えない不揮発性の半導体メモリなのでリフレッシュは不必要**

5. 主記憶とキャッシュメモリ



●主記憶の仕組み

CPUから主記憶（メインメモリ）の中身（データ1など）を読み書きするときには、メモリのデータ保存場所を示す、アドレスを指定する必要がある。

メモリは、データを一定領域に分けて保存している。

アドレス

主記憶（メインメモリ）

1000

1001

1002

1003

1004

1005

1006

1007

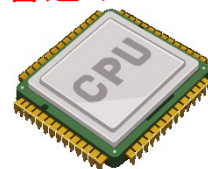
データ1

データ2

データ3

メモリの
中身

読出し／書込み



1バイト

● DRAMとSRAM(半導体メモリの種類)

主記憶で使われているメモリの種類

半導体メモリ
(Solid State Memory)

揮発性

不揮発性

RAM
(Random Access Memory)

ROM
(Read Only Memory)

SRAM
(Static RAM)

DRAM
(Dynamic RAM)

※リフレッシュ
書き込んだ内容を消滅しないうちに、
もう一度書き込む

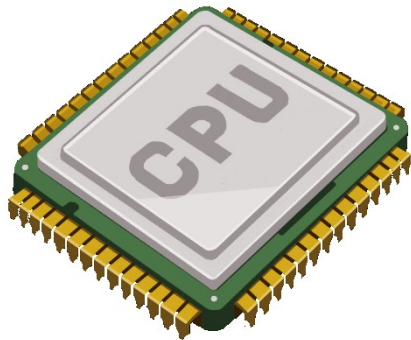
- リフレッシュ※不必要
- フリップフロップ(電気回路)で記憶する

- リフレッシュ※必要
- コンデンサ(電子部品)で記憶する

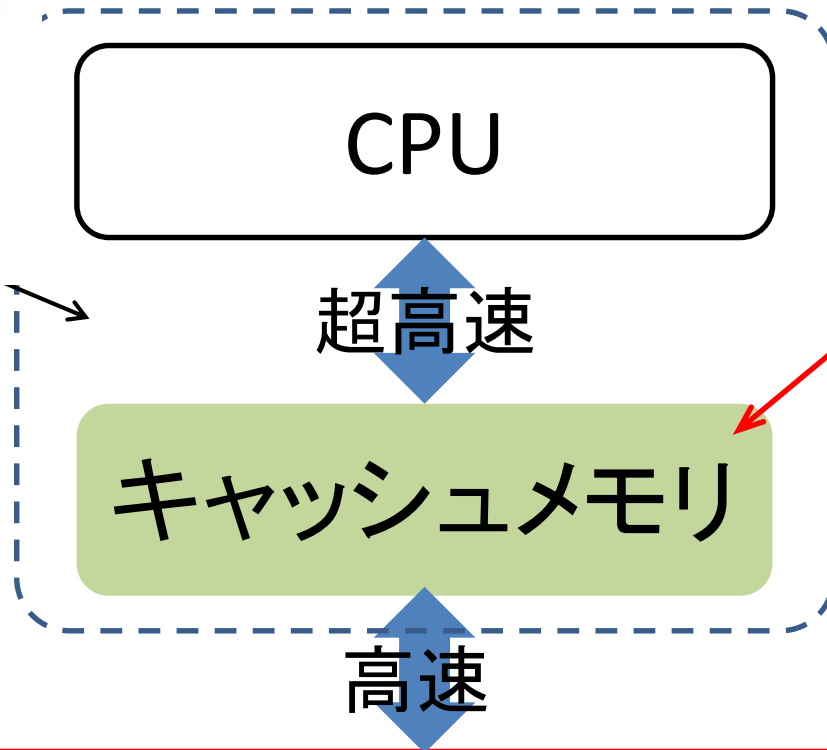


コンデンサ

キャッシュメモリ

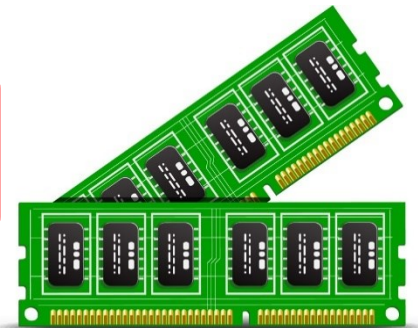


ていることが多い



主記憶とCPUの書き込み/読み込みの速度差を埋めたり、一度使ったデータを、再度利用するために保存する

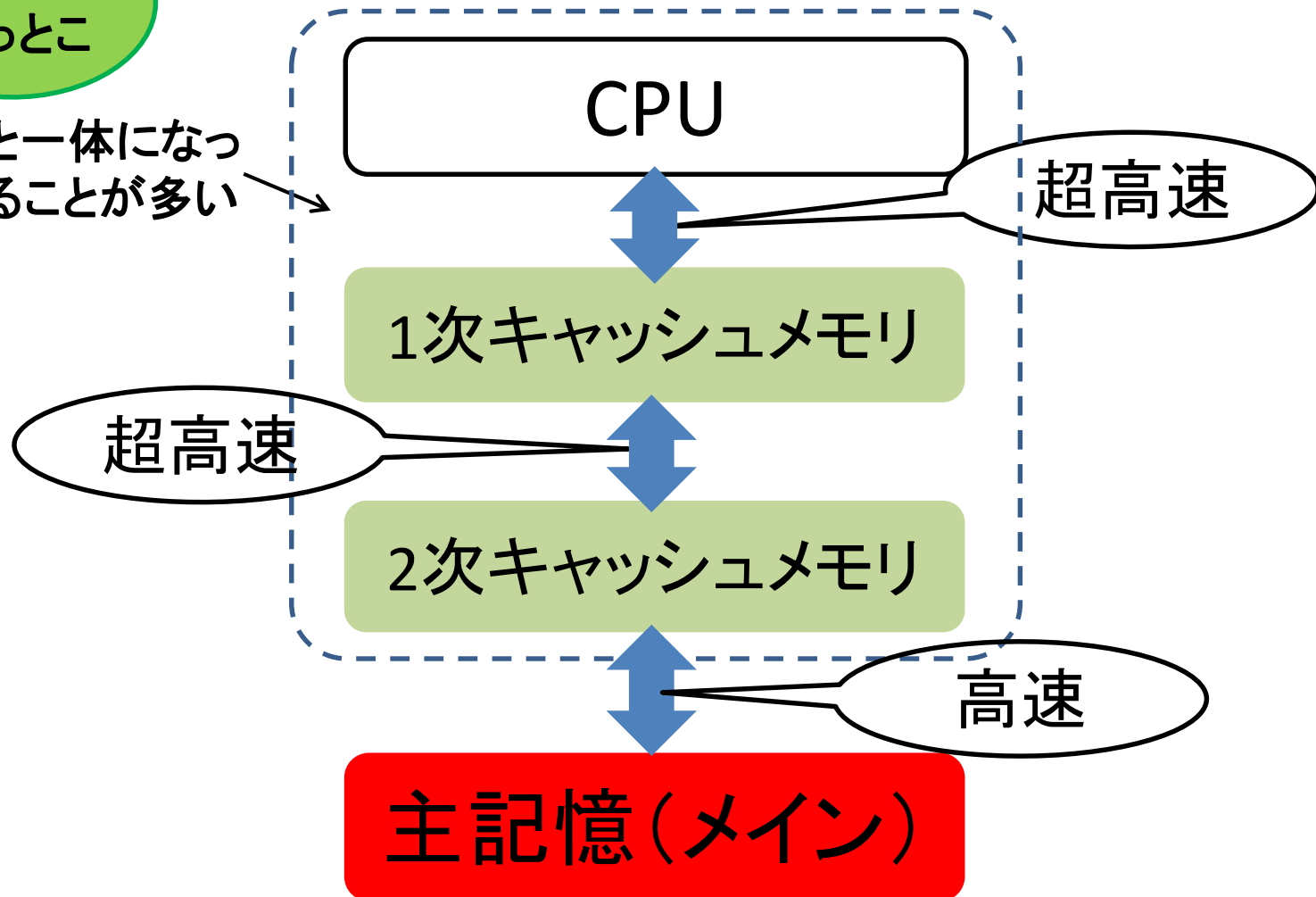
主記憶(メインメモリ)



● 1次キャッシュメモリと2次キャッシュメモリ

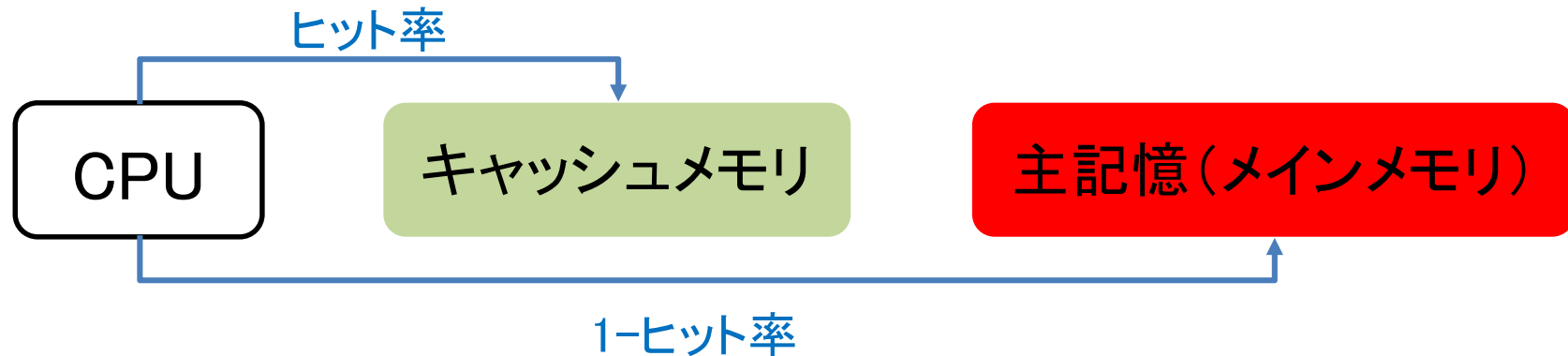
これも
知っとこ

CPUと一体になっ
ていることが多い



● 実効アクセス時間

キャッシュメモリを使ったときに、CPUが目的のデータにアクセスできる(出会う)までの平均時間



実効アクセス時間

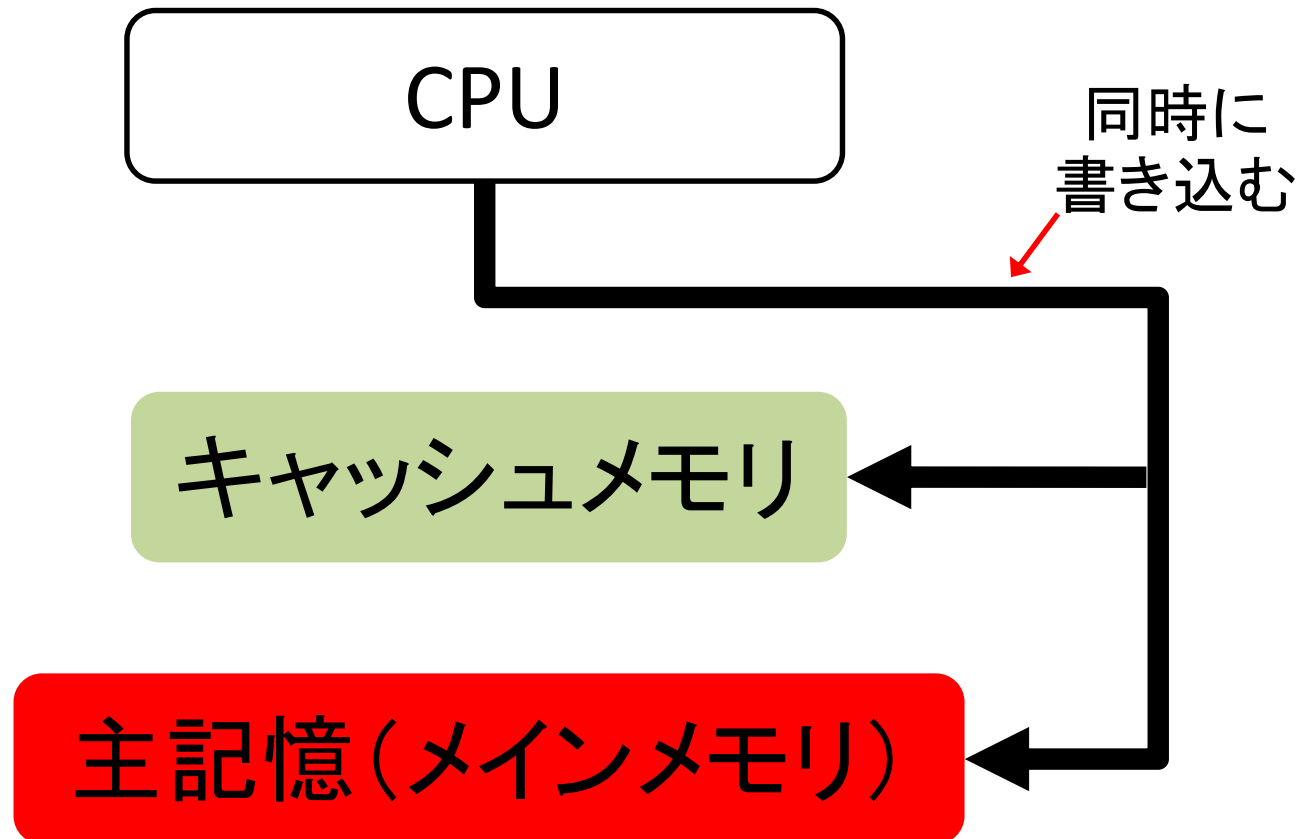
$$= \text{キャッシュメモリのアクセス時間} \times \text{ヒット率} \\ + \text{主記憶のアクセス時間} \times (1 - \text{ヒット率})$$

※ヒット率とは

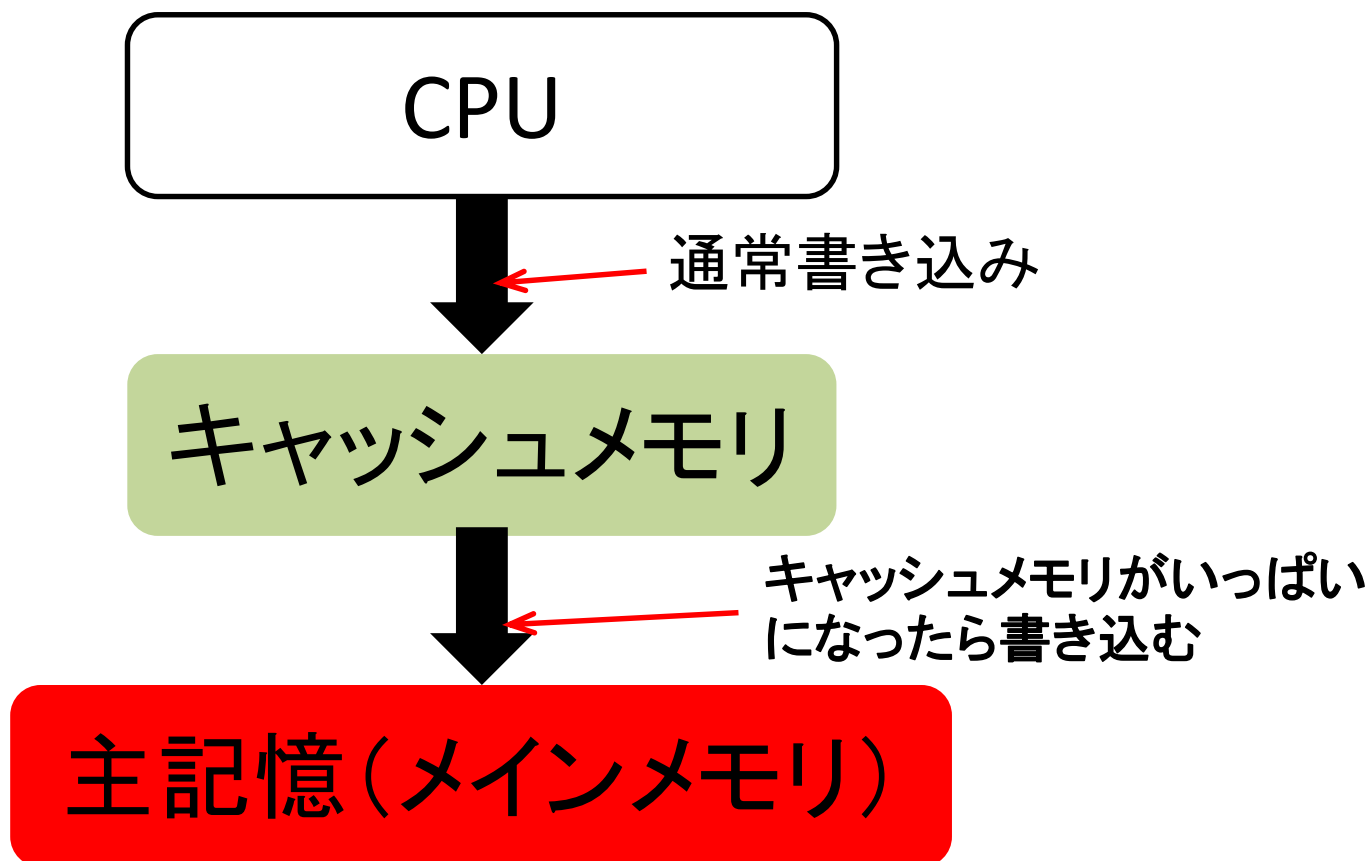
目的のデータが、キャッシュメモリに保存されている確率(= ≤ 1)

● 主記憶への書込み(方式)

■ ライトスルー方式 (特徴:読み出しが速い)



■ ライトバック方式 (特徴:書き込みが速い)



【過去問題】

キャッシュメモリの効果として、適切なものはどれか。

ア 主記憶からキャッシュメモリへの命令の読出しと、主記憶からキャッシュメモリへのデータの読出しを同時に行うことによって、データ転送を高速に行う。

イ 主記憶から読み出したデータをキャッシュメモリに保持し、CPUが後で同じデータを読み出すときのデータ転送を高速に行う。

ウ 主記憶から読み出したデータをキャッシュメモリに保持し、命令を並列に処理することによって演算を高速に行う。

エ 主記憶から読み出した命令をキャッシュメモリに保持し、キャッシュメモリ上でデコードして実行することによって演算を高速に行う。

1度目のアクセスについては、主記憶からの読出しとなるが、2度目以降のアクセスでは、キャッシュメモリ上にコピーされたデータを参照するだけで済むため高速に読みだせる

【過去問題】

あるプロセッサが主記憶装置及びキャッシュメモリにアクセスするとき、それぞれのアクセス時間は60ナノ秒及び10ナノ秒である。アクセスするデータがキャッシュメモリに存在する確率が80%の場合、このプロセッサの平均アクセス時間は何ナノ秒か

ア 14

☒ イ 20

ウ 50

エ 70

「アクセスするデータがキャッシュメモリに存在する確率が80%」
というのはヒット率である。

したがって、平均アクセス時間は、 $10\text{ナノ秒} \times 0.8 + 60\text{ナノ秒} \times (1 - 0.8) = 20\text{ナノ秒}$

6. CPU(Central Processing Unit)

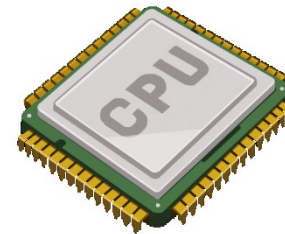
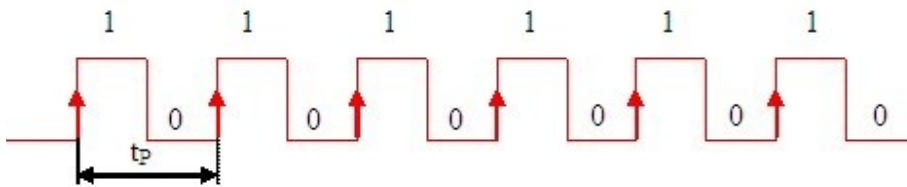
● CPUの性能を表す指標

CPUはどのくらい早い?

■ クロック周波数

CPUの内部回路を動かしている基準の電気信号(クロック)の速度
1秒間に刻むクロック数で表す → 単位[Hz](ヘルツ)

1クロックの時間 $t_p = 1 \text{秒} \times \text{クロック周波数}$



■ MIPS (Million Instruction Per Second)

1秒間に実行できる命令数

ミップス

1秒当たりの命令実行数 = $1 \text{秒} \div 1 \text{命令の実行時間}$

$\text{MIPS} = 1 \text{秒当たりの命令実行数} \div 10^6$

● コンピュータの数字の単位

コンピュータ分野で扱う数字の単位は、日常使う「兆(ちょう)」
「億(おく)」「万(まん)」「千(せん)」は使わない

大きな数字の単位

単位	読み	繰上り	数	指数表記
K	キロ		1,000	10^3 1千
M	メガ	1M=1,000k	1,000,000	10^6 100万
G	ギガ	1G=1,000M	1,000,000,000	10^9 10億
T	テラ	1T=1,000G	1,000,000,000,000	10^{12} 1兆

小さな数字の単位

単位	読み	繰上り	数	指数表記
m	ミリ		0.001	10^{-3} 1千分の1
μ	マイクロ	1 μ = 1/1,000 m	0.000001	10^{-6} 100万分の1
n	ナノ	1n=1/1,000 μ	0.000000001	10^{-9} 10億分の1
p	ピコ	1p=1/1,000 n	0.000000000001	10^{-12} 1兆分の1

● CPUの役割と構成

■ CPUの役割

演算回路と制御回路を1つにあわせた装置

データの
流れ

演算回路

制御信号の
流れ

御回路

主記憶
装置

バス

ALU

汎用レジスタ

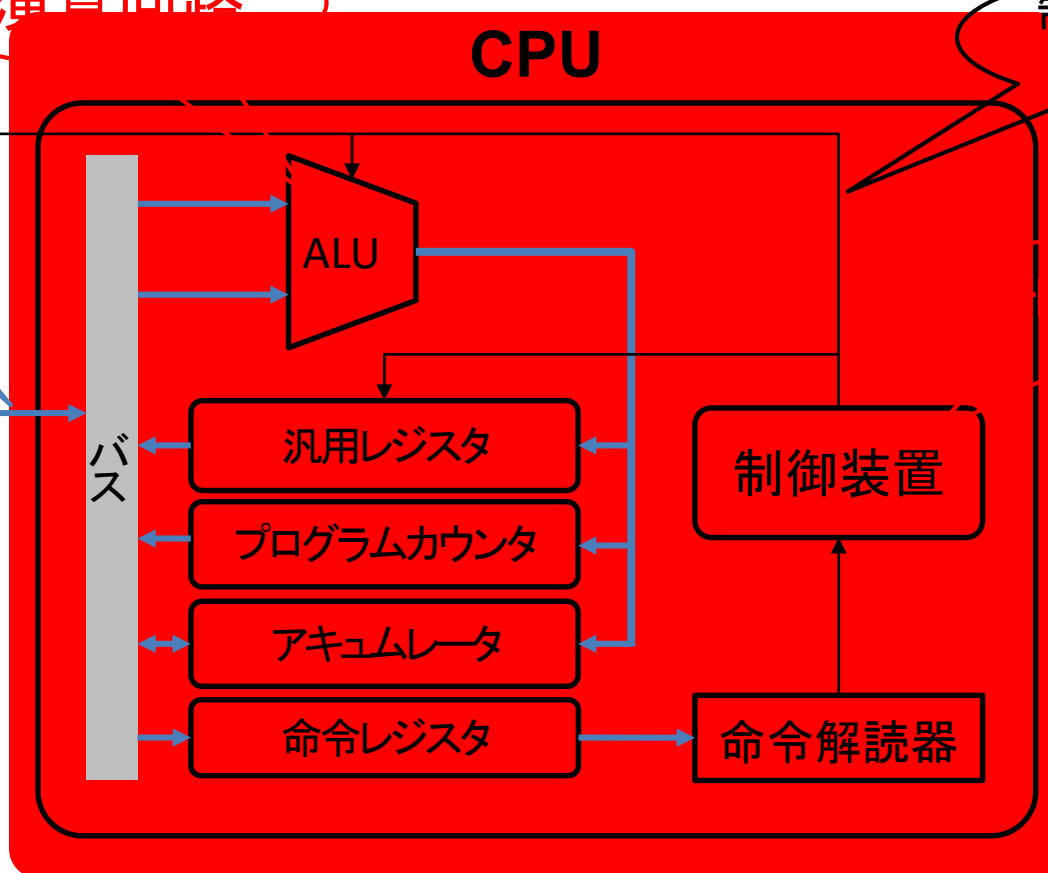
プログラムカウンタ

アキュムレータ

命令レジスタ

制御装置

命令解読器



■ CPUの構成

演算回路

- **ALU(Arithmetic Logic Unit) : 算術論理演算回路**
四則(加減乗除)演算や論理演算(論理和、論理積など)をする回路

- **命令解読器(デコーダ)**
命令を解読する回路

レジスタ

- **汎用レジスタ**
演算に使用するデータを一時的に格納する記憶回路
- **命令レジスタ**
主記憶装置から取り出した命令を一時的に格納する記憶回路
- **アキュムレータ**
演算するためのデータや演算結果を格納する記憶回路
- **プログラムカウンタ**
実行する命令が保存されているメモリのアドレスを一時的に格納する記憶回路

● CPUの命令実行サイクル

■ 命令語

命令語は、実行する操作に対応した命令が入っている**命令部**と、この命令で使うデータやアドレスが入っている**アドレス(オペランド)部**から構成されている

命令語

命令部	アドレス(オペランド)部
-----	--------------

■ 命令実行サイクル

プログラムの命令を取り出して、演算処理を実行するまでの一連の手順で、以下の6つのステージから構成されている

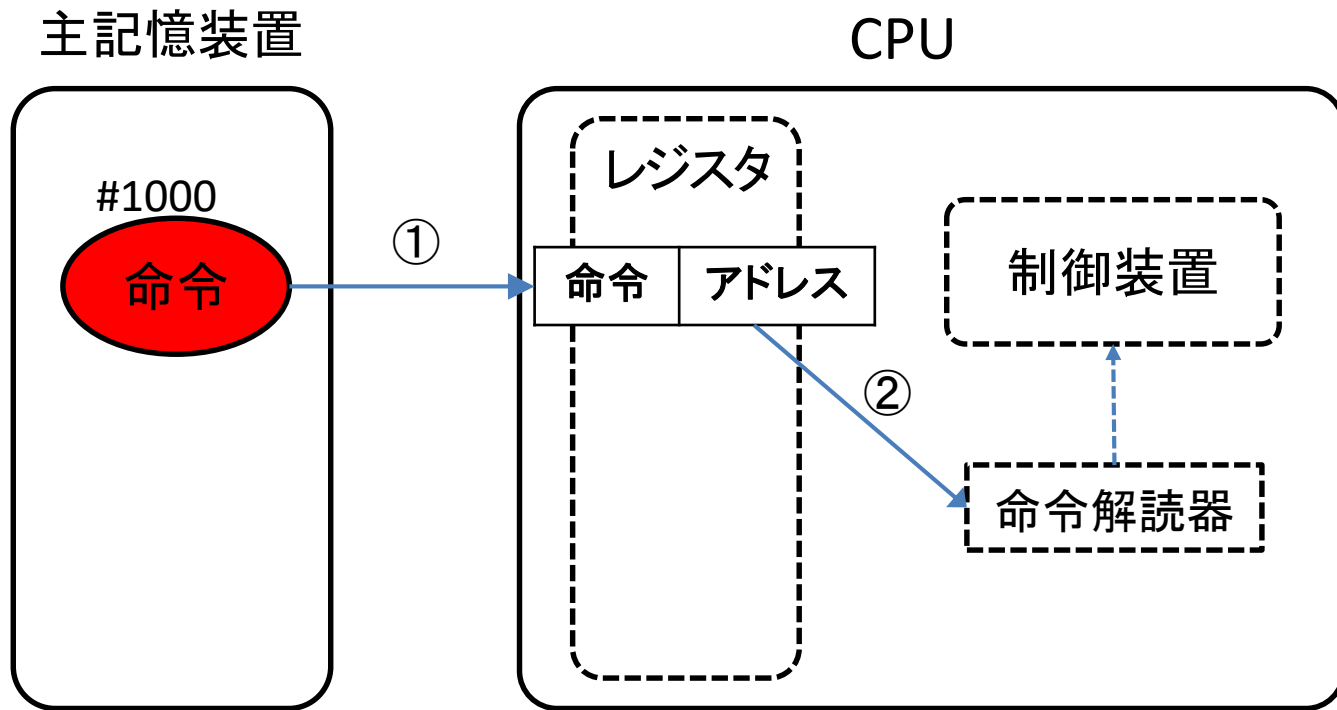
- ①命令フェッチ(**F**etch)
- ②命令解読(**D**ecode)
- ③実効アドレス計算(**A**ddress Calculation)
- ④オペランド読み出し(**R**ead)
- ⑤命令の実行(**E**xecution)及び実行結果の格納

① 命令フェッチ(Fetch)

主記憶装置から、命令を取り出して、CPUの命令レジスタに取り込む

② 命令解読(Decode)

命令(コード)を解読する(これをデコードと呼ぶ)

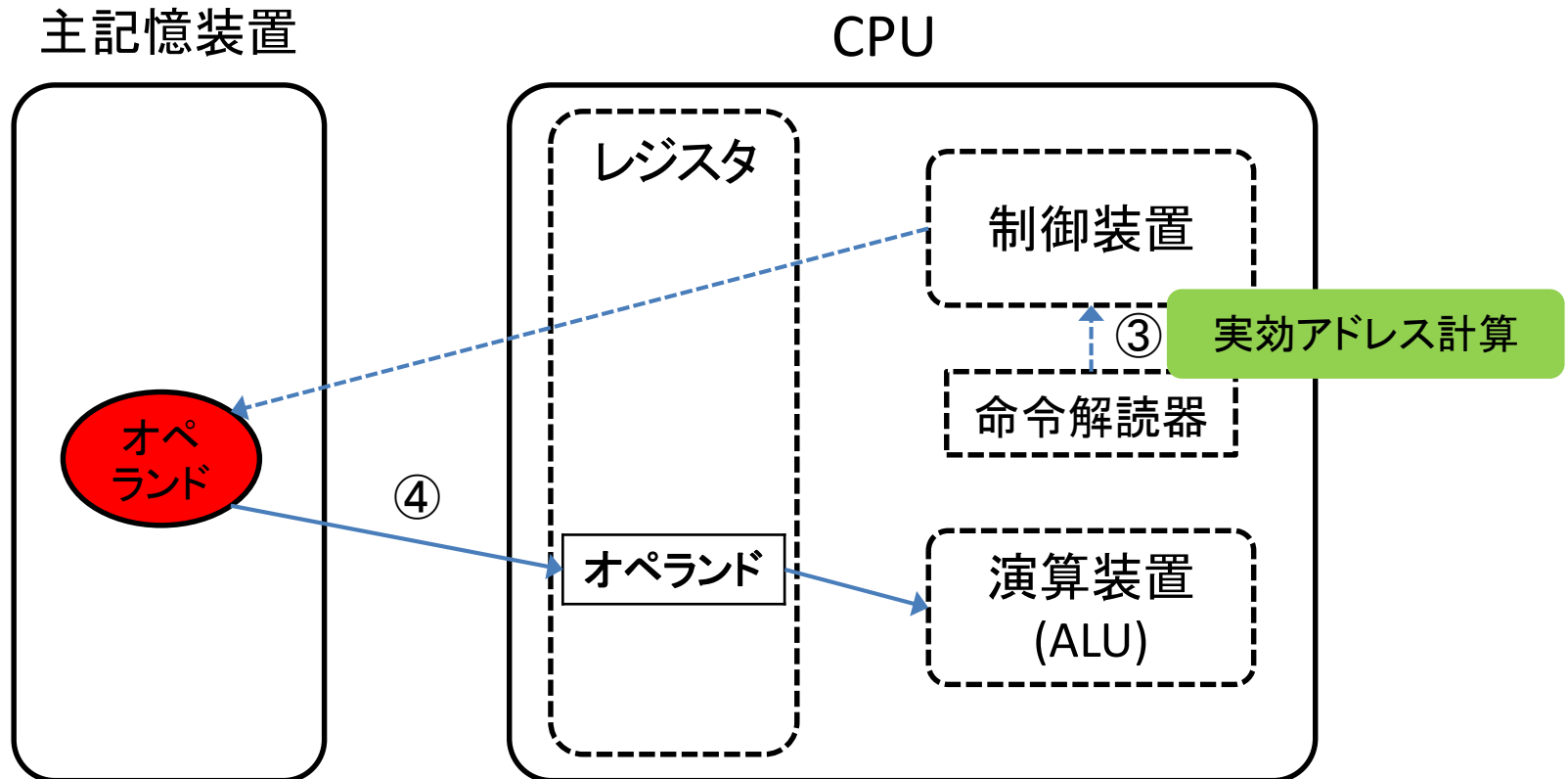


③ 実効アドレス計算(Address Calculation)

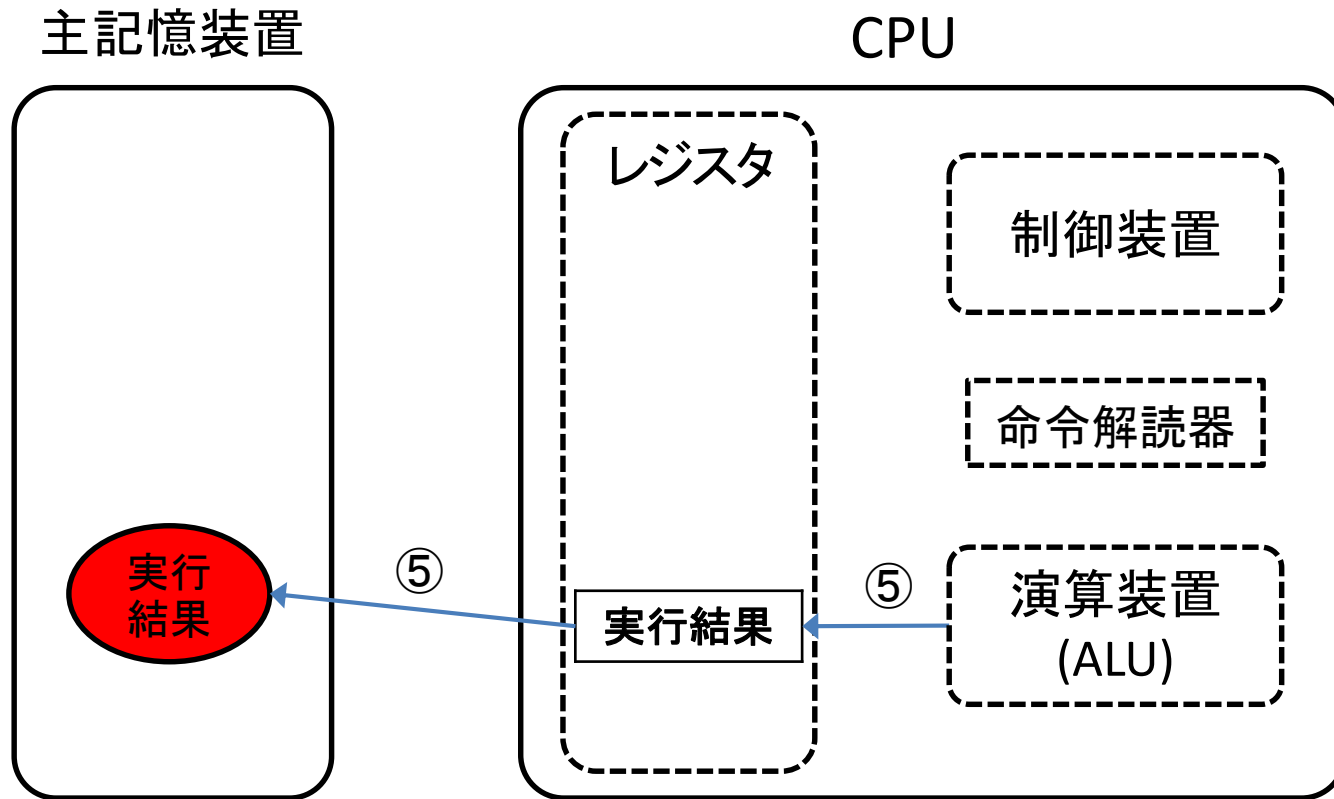
命令対象となるオペランドの格納場所を計算して求める

④ オペランド読出し(Read)

主記憶装置の実効アドレスにアクセスして、オペランド(処理対象のデータ)を読み出す



⑤命令の実行(Execution)及び実行結果の格納



● アドレス指定方式

主記憶装置に格納されている命令やデータを取り出すためのアドレス(実効アドレス)を求める方法

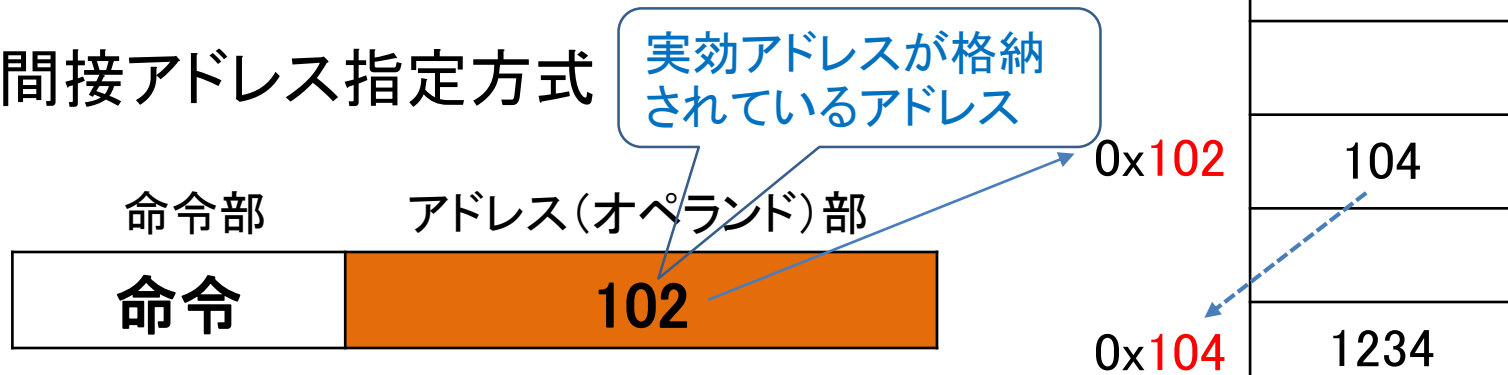
■ 即値アドレス指定方式



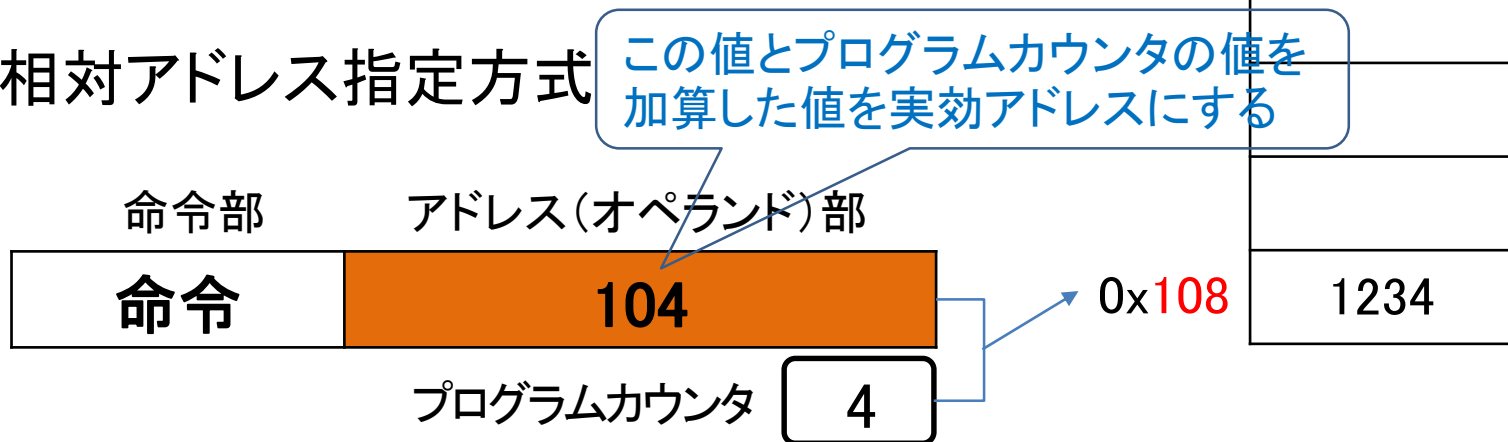
■ 直接アドレス指定方式



■ 間接アドレス指定方式

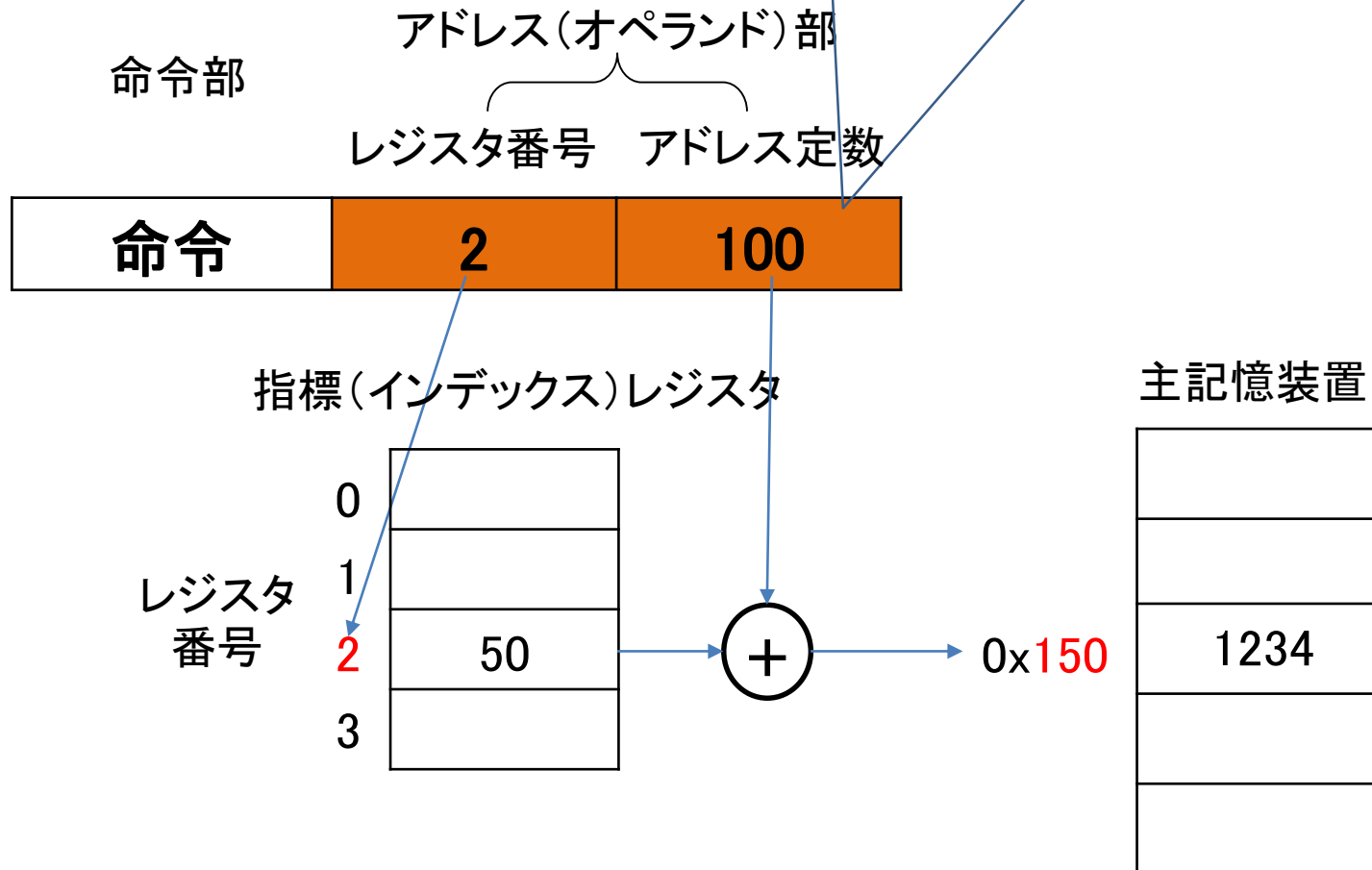


■ 相対アドレス指定方式



■ 指標アドレス指定方式

インデックスレジスタに入っている値とアドレス定数の値を加算して実効アドレスにする



練習問題

平均命令実行時間が20[ns](ナノ秒)のコンピュータは、何MIPSの性能か？

1秒当たりの命令実行数は

$$\frac{1[\text{sec}]}{20[\text{ns}]} = \frac{1}{20 \times 10^{-9}} = 0.05 \times 10^9 [\text{数}]$$

1MIPSは、 1×10^6 [数]の命令実行なので

$$\frac{0.05 \times 10^9}{1 \times 10^6} = 0.05 \times 10^3 = 50 [\text{mips}]$$

【過去問題】

50 MIPSの処理装置がある。この処理装置の平均命令実行時間は幾らか

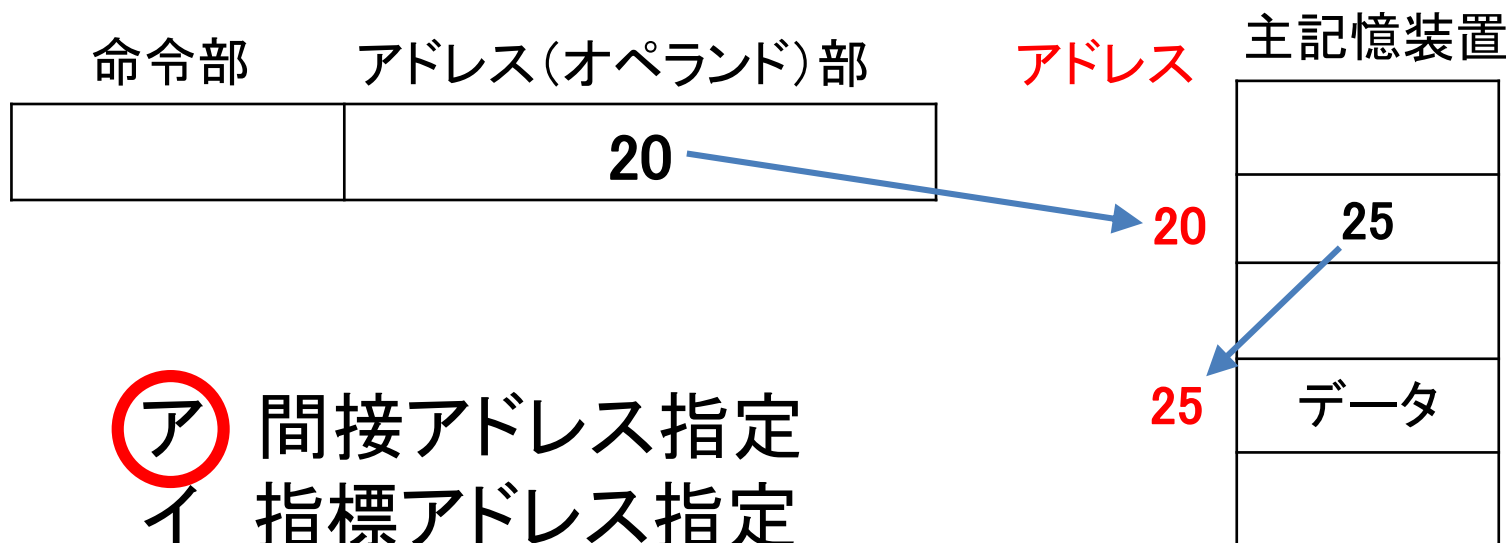
- ☒ ア 20ナノ秒
- ☐ イ 50ナノ秒
- ☐ ウ 2マイクロ秒
- ☐ エ 5マイクロ秒

50MIPSなので、1秒間に 50,000,000命令分実行できる処理速度を持っている。よって、1命令の実行時間は、以下のように計算する

$$\begin{aligned} 1 / 50,000,000 \text{ [秒]} &= 1 / (0.05 \times 10^9) \text{ [秒]} \\ &= 20 \times 10^{-9} \text{ [秒]} \\ &= 20 \text{ [ナノ秒]} \end{aligned}$$

【過去問題】

主記憶のデータを図のように参照するアドレス指定方式はどれか。



- ア 間接アドレス指定
- イ 指標アドレス指定
- ウ 相対アドレス指定
- エ 直接アドレス指定

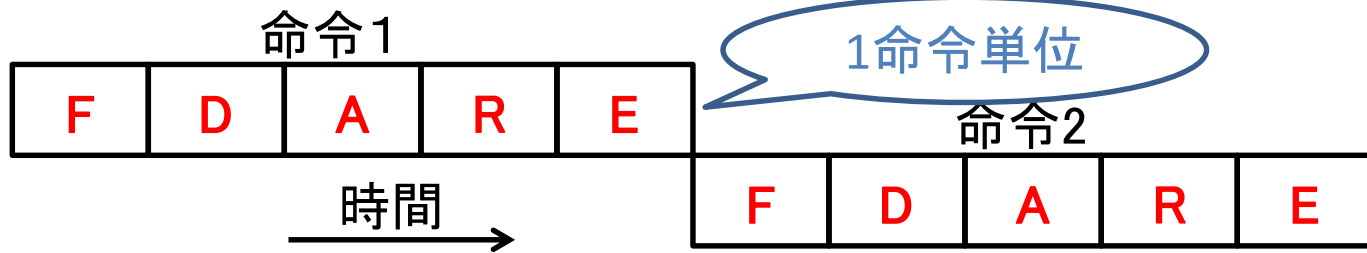
図では、アドレス部の値「20」によって主記憶上の20番地を指定し、20番地に格納されている値「25」を有効アドレスとしているので、「間接アドレス指定」方式である。

7. CPUの高速化技術

● 並列処理による高速化の技術

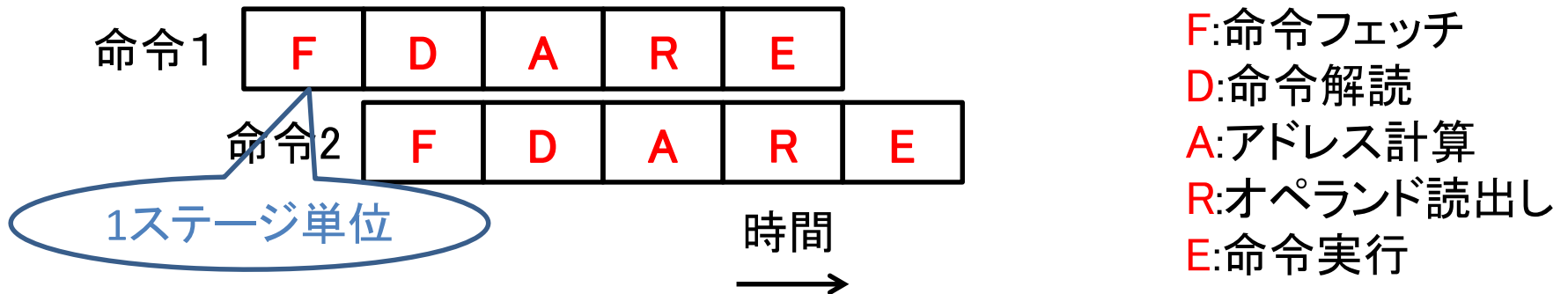
■ 逐次制御方式

主記憶装置内に命令を1つずつ順番に実行する



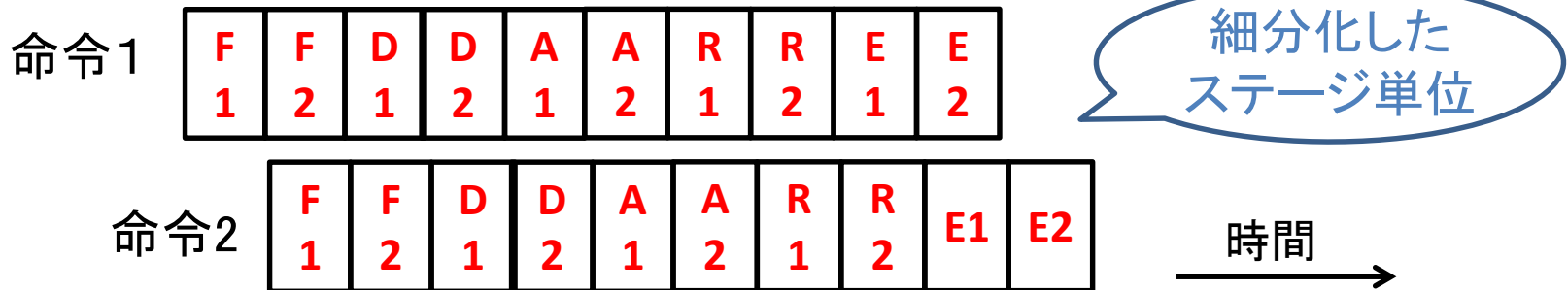
■ パイプライン処理

ステージ単位に分けて、ずらしながら同時に実行する



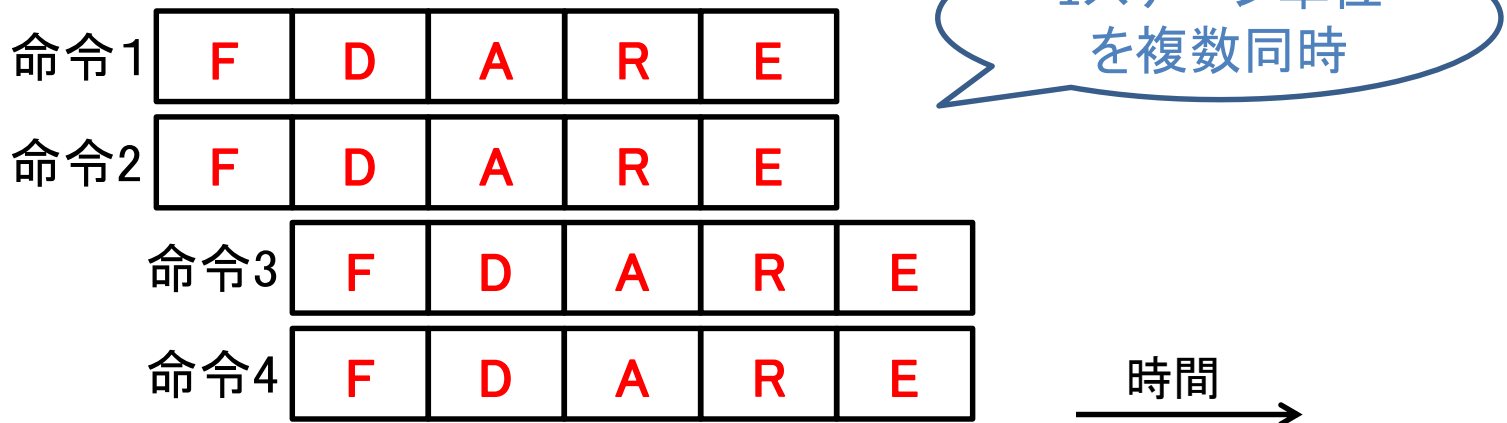
■ スーパーパイプライン処理

ステージを細分化して、ずらしながら実行する



■ スーパスカラ

複数のパイプライン処理で、同時に複数の命令を実行する



【過去問題】

プロセッサにおけるパイプライン処理方式を説明したものはどれか

- ア 単一の命令を基に、複数のデータに対して複数のプロセッサが同期をとりながら並列にそれぞれのデータを処理する方式
- イ 一つのプロセッサにおいて、単一の命令に対する実行時間をできるだけ短くする方式
- ウ 一つのプロセッサにおいて、複数の命令を少しずつ段階をずらしながら同時実行する方式
- エ 複数のプロセッサが、それぞれ独自の命令を基に複数のデータを処理する方式

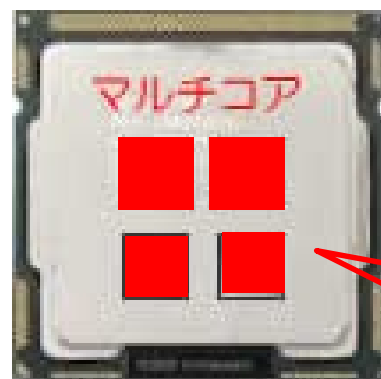
アは、SIMD(Single Instruction Multiple Data Stream)

イは、SISD(Single Instruction Single Data Stream)

エは、MIMD(Multiple Instruction Multiple Data Stream)

● マルチコアプロセッサによる高速化

1つのCPUの中にデータを処理する場所(コア)が、1つあるCPUを**シングルコアプロセッサ**と呼び、2つ以上あるCPUを**マルチコアプロセッサ**と呼ぶ



コア数が

2つは、デュアルコア (Core i3など)

4つは、クワッドコア (Core i5など)

6つは、ヘキサコア (Core i7 第8世代など)

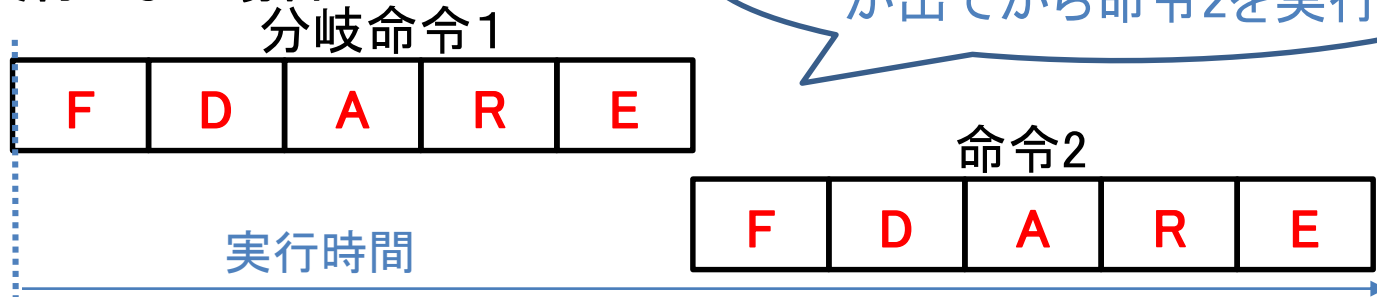
8つは、オクタコア (Core i7 第9世代など)

● CPUの投機実行による高速化

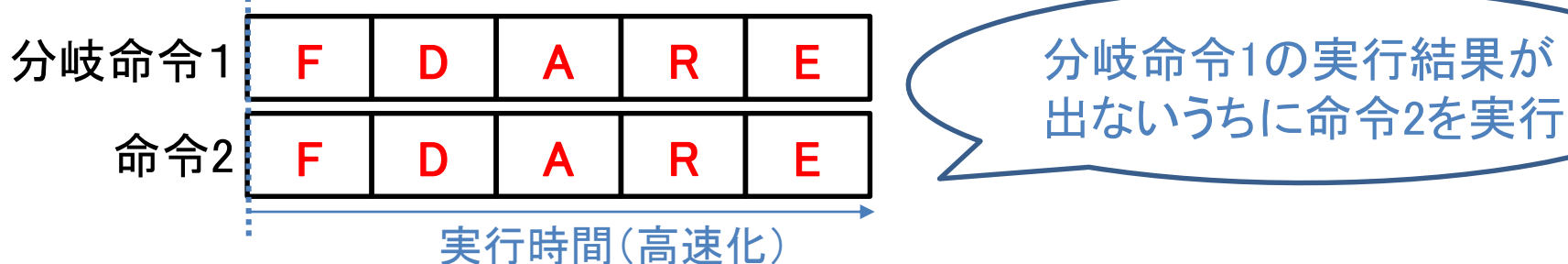
分岐判断の結果が出る前に分岐先を予測して命令を先行実行していく方式。

予測の精度が高ければ処理が継続できるので性能向上が期待できる。

● 投機実行しない場合



● 投機実行した場合



【過去問題】

CPUにおける投機実行の説明はどれか。

- ア 依存関係にない複数の命令を、プログラム中での出現順序に関係なく実行する。
- イ パイプラインの空き時間を利用して二つのスレッドを実行し、あたかも二つのプロセッサであるかのように見せる。
- ウ 二つ以上のCPUコアによって複数のスレッドを同時実行する。
- エ** 分岐命令の分岐先が決まる前に、あらかじめ予測した分岐先の命令の実行を開始する。

投機実行は、分岐判断の結果が出る前に分岐先を予測して命令を先行実行していく方式で、予測の精度が高ければ処理継続ができるので性能向上が期待できる。

令和元年度 秋期 基本情報処理技術者試験問題・解答(ハードウェア)

【問12】

1GHzのクロックで動作するCPUがある。このCPUは、機械語の1命令を平均0.8クロックで実行できることが分かっている。このCPUは1秒間に平均何万命令を実行できるか。

ア 125 イ 250 ウ 80,000 **エ 125,000**

1GHzのCPUは、1秒間に 10^9 回のクロックが発生する。1命令を平均0.8クロックで実行できるので、1秒間のクロック発生数を0.8で割ることで、1秒間当たりの命令実行回数を求めらる。

$$1,000,000,000 \text{クロック} \div 0.8 \text{クロック} = 1,250,000,000 \text{回} = 125,000 \text{万回}$$

【問14】

次に示す接続のうち、デジチェーン接続と呼ばれる接続方法はどれか。

- ア PCと計測機器とをRS-232Cで接続し、PCとプリンタとをUSBを用いて接続する。
- イ Thunderbolt接続コネクタが2口ある4kディスプレイ2台を、PCのThunderbolt接続ポートから1台目のディスプレイにケーブルで接続し、さらに、1台目のディスプレイと2台目のディスプレイとの間をケーブルで接続する。
- ウ キーボード、マウス、プリンタをUSBハブにつなぎ、USBハブとPCとを接続する。
- エ 数台のネットワークカメラ及びPCをネットワークハブに接続する。

デジチェーン接続は、パラレル転送規格のSCSI(スカジー)などで用いられる接続方法で、「PC－周辺機器－周辺機器」というように、PCを起点として複数の周辺機器を直列で(数珠つなぎのように)接続する方法。



平成31年度 春期

基本情報処理技術者試験問題・解答(ハードウェア)

問11 96 dpi のディスプレイに 12 ポイントの文字をビットマップで表示したい。正方フォントの縦は何ドットになるか。ここで、1 ポイントは $1/72$ インチとする。

ア 8

イ 9

ウ 12

エ 16

12[ポイント]の文字を[インチ]に変換する。

$$12 \times 1/72 = 12/72 = 1/6 \text{ [インチ]}$$

12[ポイント]の文字を描画すると、 $1/6$ [インチ]で表示する

このディスプレイでは、1[インチ]が96dpi(ピクセル(ドット))で構成されているので、 $1/6$ インチが何ドットに相当するかを計算する。

$$96 \text{ ドット} \times 1/6 = 16 \text{ [ドット]}$$

$1/6$ インチは16ドットに相当することになるので、正解は「エ」。

問12 3D プリンタの機能の説明として、適切なものはどれか。

- ア 高温の印字ヘッドのピンを感熱紙に押し付けることによって印刷を行う。
- イ コンピュータグラフィックスを建物、家具など凹凸のある立体物に投影する。
- ウ 熱溶解積層方式などによって、立体物を造形する。
- エ 立体物の形状を感知して、3D データとして出力する。

ア 感熱(サーマル)プリンタ
イ プロジェクションマッピング
エ 3Dスキャナ