

コンピュータ演習

第一回

藤 博幸

コンピュータ演習で学ぶこと

学部で勉強していくのに必要な最低限のコンピュータの使い方

(1)Office (Word, Excel, PowerPoint)

+ コンピュータ概論 藤

(1)R

三浦、吉野

成績評価

紙ベースの定期試験(持ち込み無し)により、コンピュータの概要の知識、アプリケーションソフト(ワード、エクセル、パワーポイント)の処理に関する知識、またRを利用したプログラミングや統計解析の理解度を評価する。

定期試験ができない場合は、オンライン試験とレポート課題で成績を評価する

Outline

- 何故、生命科学にコンピュータが必要か？
- 情報とは何か？
- コンピュータの基礎知識

何故、生命科学にコンピュータが必要か？

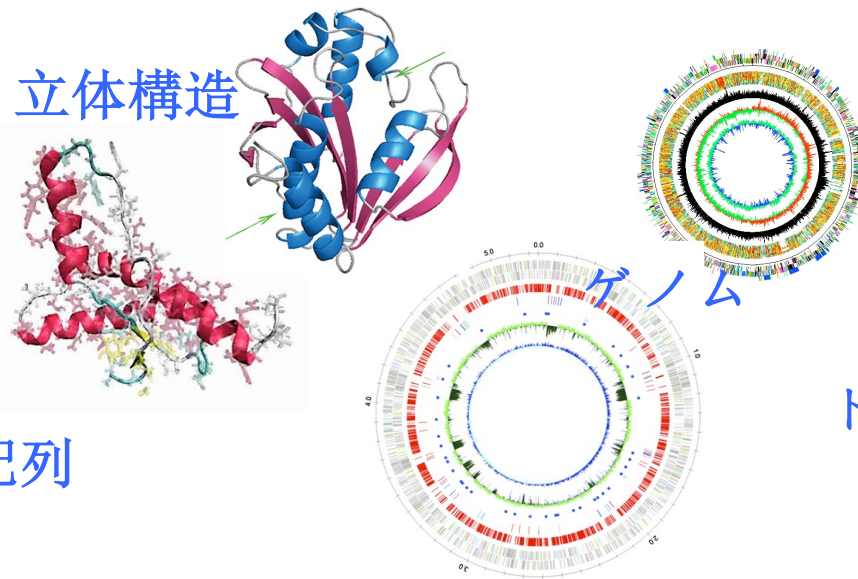
- ビッグデータ化する生命科学

かつては「データの洪水」などといわれ、大量データの処理にネガティブなイメージがあった



現在は、ビッグデータの活用が注目されている

ビッグデータ化する分子生命科学



```
-19 MKLFPALL SLGALGLCLA -1  
APRKNVRHCT ISQPEHFQCR RWQWRMKKLG APSITCVVRA FALECIRAI A EKKAADVTL D 60  
GGWVFEAGRD PYKLRPVAE IYGTKEPQT HYYAVAVVK GSNFQLDLD GRKSCHTGLG 120  
RSAGH IIPMG ILRPYLWTE SLEPLOGAVA KFFSASCVPC IDRQAYPNLC QLCKGEGEND 180  
CACSSREPYF GYSGAFKCLD DGAGDVAFVK ETTVFENLPE KADRQYELL GLMNSRAPVD 240  
AFKECHLADV PSHAVVARSV DGKEDLWKL LSKAGEFKG NKSRSFQLFG SPPGGRLLF 300  
KDSALGFLRI PSKVDASLYL GSRYLTTLN LRETAEEVKA RYTRVWICAV GPPEQKCGD 360  
WSGSGSQVYI CATASITDCC IVLVLKGEAD ALMLDGGYIY TAGKQBLVPV LAENRKSXKH 420  
SSLDCVLRPT EGYLAVAVVK KANGLTWSN LKDKKVSCHTA VDRTAGWNI P MGLIIVNGTGS 480  
CAFDEFFSDS CAPGADPKSR LCALCAGDDG GLDKQVPSK EKYYGYTGA F RCLAEVDVGDV 540  
AFVKNQTVWE NTNGESTADW AKNLMREDFR LLLCLDGRKP VTEAGSCHLA VAFNHAVYSR 600  
SDRAAHNKDV LLRQGLFGK NGKNCDFKC LFKSETKNLL FNDNTEGLAK LGGRPITYEEY 660  
LGTEVYTAIA NLKKGSTSP L LEACFLTR 689
```

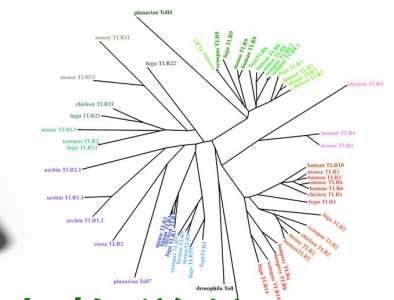
アミノ酸配列/塩基配列

バイオインフォマティクス

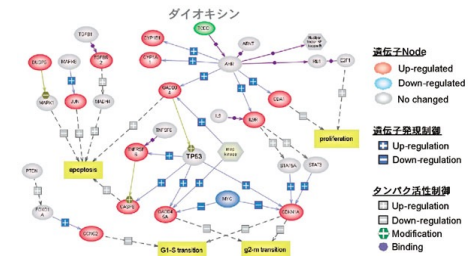
コンピュータによる
データマイニング



トランスクリプトーム



新たな生物学的
知識の発見



情報解析は生命科学に必須の技術となってきた !!

Hypothesis Testing

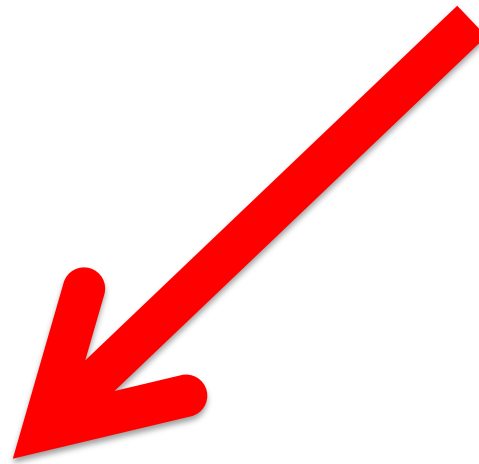
仮説検定型研究

BIOINFORMATICS

Hypothesis Costruction

仮説構築型研究

仮説検証型研究
仮説をたてて実験で検証



仮説構築型研究
データから新たな知識(仮説)を発見



IBM Watson による大量の文献に基づく p53の 新規相互作用タンパク質の自動特定

「Watsonは、**p53**の活性化と不活性化を導くタンパク質を予測するため、p53に関する**7万もの科学論文**を分析しました。この自動分析によって、ベイラー医科大学のがん研究者は、**新たな研究対象**となり得る**6つのタンパク質**を特定できました。」 ([IBM Watsonが新しいデータドリブン・ディスカバリー時代の幕を開けるより](#))



東大の人工知能「ワトソン」、10分で遺伝子解析…白血病患者を救う

🐦 ツイート

👍 いいね! 67

👍+1 1

📄 B! 3

🔍 チェック

東京大学医科学研究所が導入した人工知能（A I）が、白血病患者の特殊なタイプの遺伝子を10分で見つけ、治療に役立っていたことが分かった。

広告は Google により終了しました

人工知能が患者の治療に貢献した国内初のケースで、がんなど医療分野での応用につながると期待される。

同研究所は昨年7月、米IBM社の人工知能「ワトソン」に、2000万件以上の生命科学の論文、1500万件以上の薬剤関連の情報を学習させ、がん患者の発病に関わる遺伝子や治療薬の候補を提示させる臨床研究を始めた。

「急性骨髄性白血病」の患者で、標準的な抗がん剤治療が合わないとみられた60歳代の女性の遺伝子情報を入力したところ、わずか10分で分析結果が示され、「二次性白血病」という特殊なタイプであることが分かった。医師の判断で女性は治療薬を変更し、数か月で回復、退院した。

ワトソンは、今年3月までに、この女性を含め計41人の診断や治療で有用な情報を提示。同研究所病院副院長の東條有伸医師（血液腫瘍内科）は、「人の手なら2週間はかかる作業。今後のがん治療では膨大な遺伝子情報の分析が重要になるため、大きな成果」と話している。

情報とは何か？

情報

細胞

構成要素 (material): 細胞は様々な分子で構成されている

エネルギー (energy): 細胞の活動には、エネルギーが必要

自動車

構成要素 (material): 様々な部品

エネルギー (energy): ガソリンの燃焼から得られる

しかし、細胞や自動車の活動は物質とエネルギーだけで説明できるか？

細胞の分裂、分化、運動

自動車のガソリンの燃焼の制御、運転者の意思の伝達

3つ目の概念が必要: **情報 (information)**

※ まめ知識: 情報という用語は、森鷗外がクラウゼヴィッツの「戦争論」の翻訳の際に造語したのが始まりといわれている

情報

じょう-ほう【情報】ジャウ-

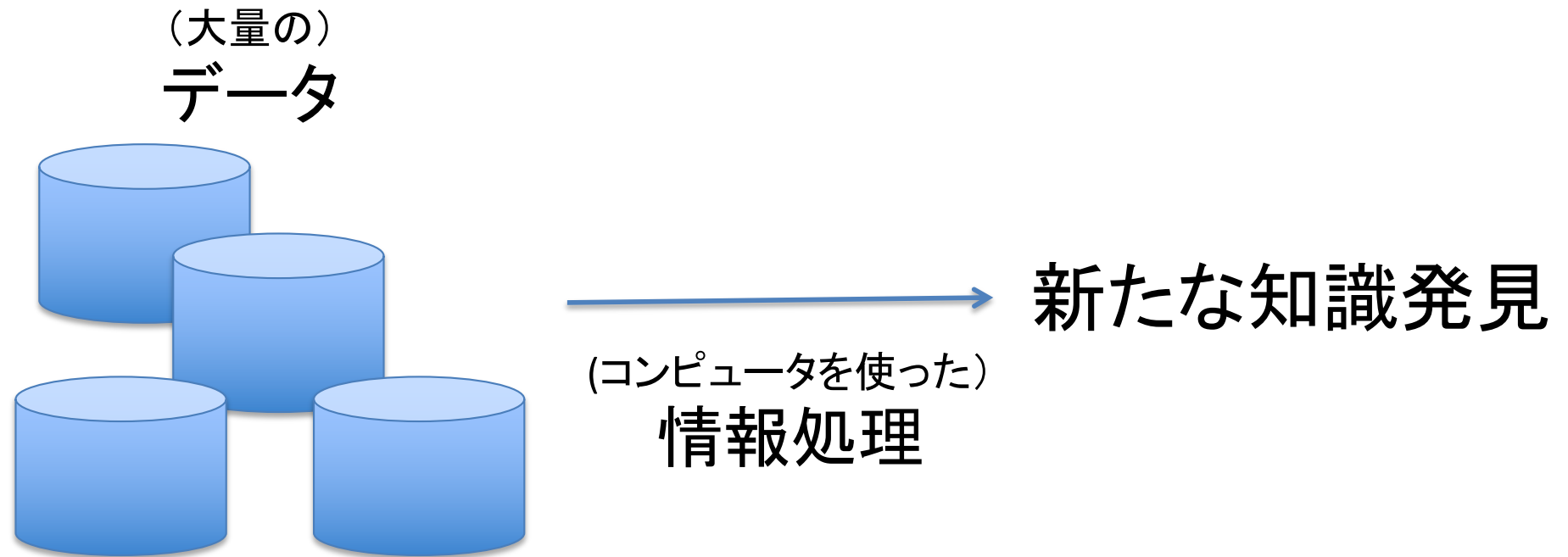
- 1 ある物事の内容や事情についての**知らせ**。インフォメーション。「事件についてのーを得る」「ーを流す」「ーを交換する」「ーがもれる」「極秘ー」
- 2 文字・数字などの記号やシンボルの媒体によって伝達され、受け手に状況に対する知識や適切な判断を生じさせるもの。「ー時代」
- 3 生体系が働くための指令や信号。神経系の神経情報、内分泌系のホルモン情報、遺伝情報など。

Mac辞書より

ウィーナーは
「物質とエネルギーの時間的・空間的・量的・質的なパターン」
を情報と定義している

「**知らせ(=情報)**」が蓄積されると、「**知識**」となる

データマイニング



例:

7万もの科学論文

Watsonによる処理

P53と相互作用する
因子の予測

情報科学

- 情報とは何か
- 情報をどのように扱うか

コンピュータ = 情報を扱うための道具
コンピュータの誕生により高度な情報処理 (information processing) ができるようになった。

情報科学 = 計算機科学 (computer science)

- コンピュータそのものの研究
- コンピュータの利用に関連する研究

コンピュータの基礎知識

- コンピュータの基本的な機能
- ソフトウェア

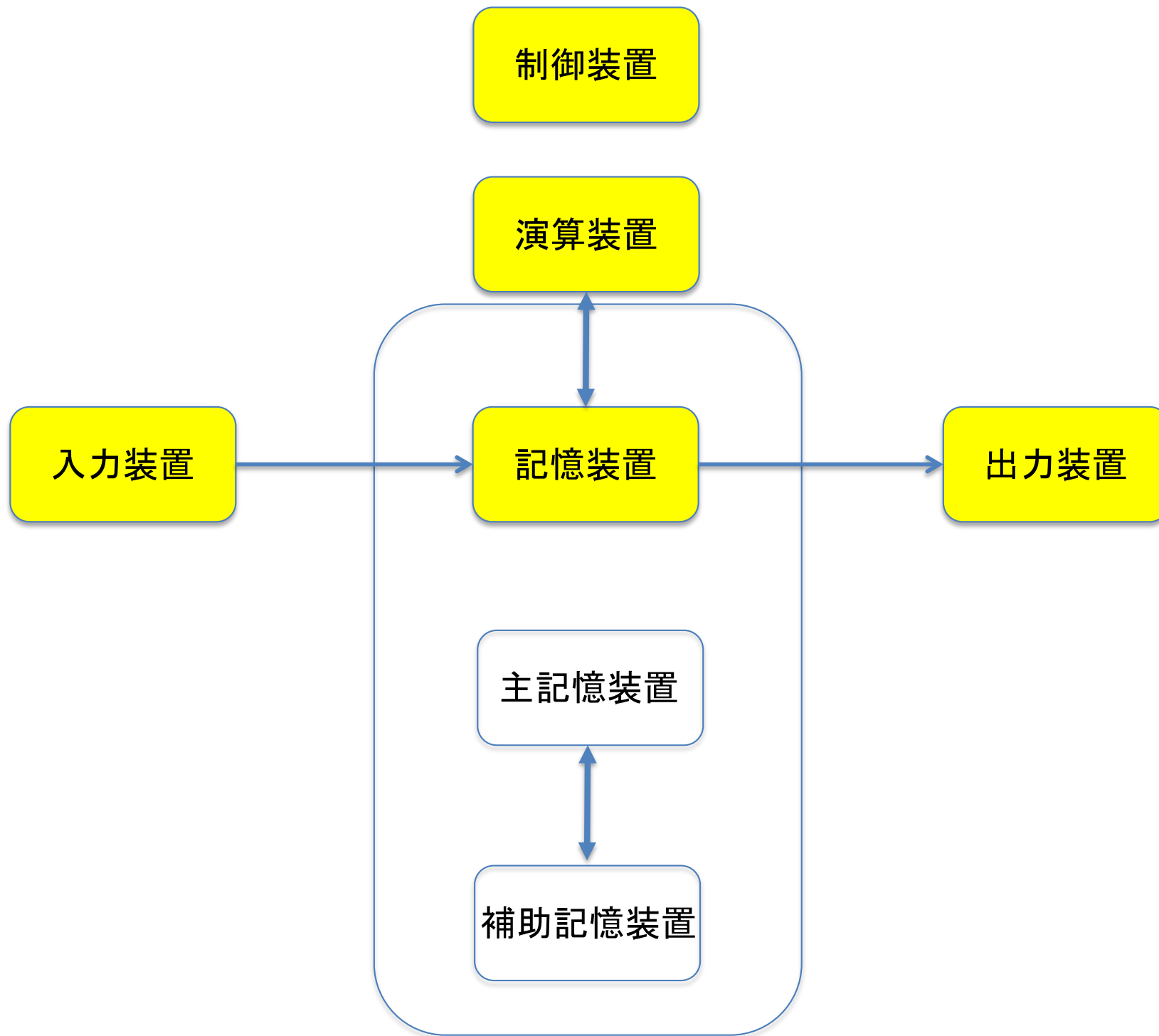
コンピュータの基礎知識

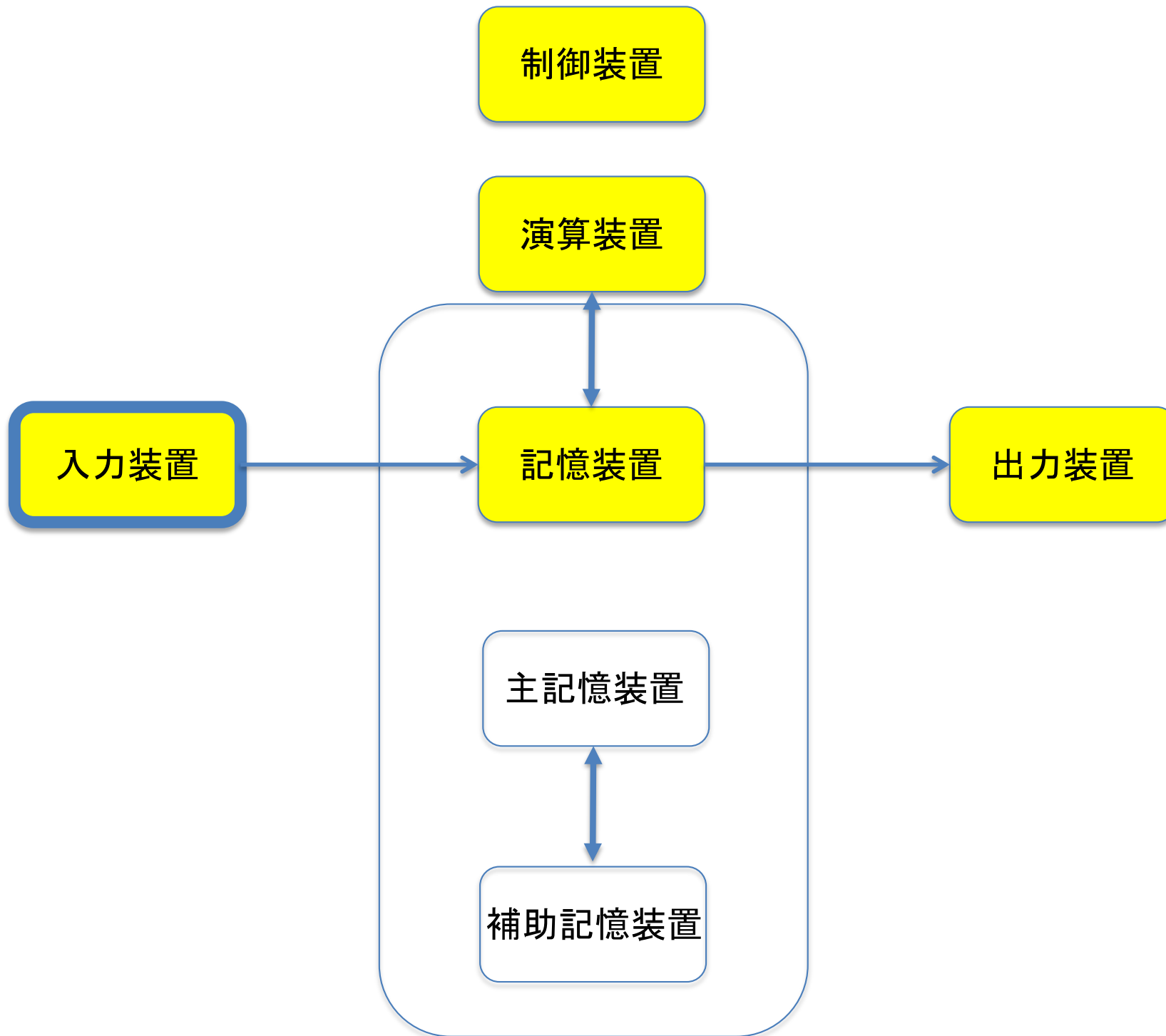
- コンピュータの基本的な機能
- ソフトウェア

コンピュータの基本的な機能

コンピュータは5つの装置で構成される

- (1) 入力装置
- (2) 記憶装置
- (3) 演算装置
- (4) 制御装置
- (5) 出力装置





入力装置

キーボード

主に**文字入力**を行う

アルファベット、数字、記号、動作用のキー(Ctrlなど)で構成
動作用キーとアルファベットを組み合わせることで、ファイル
の保存や、検索などマウス操作の代用ができる

マウス

ディスプレイ上に表示される**ポインター(矢印)**や**アイコン**を
操作する**ポインティングデバイス**とよばれる機器の一つ



ホイール

スクロールに使用

ボタン

Windows2個、Mac1個



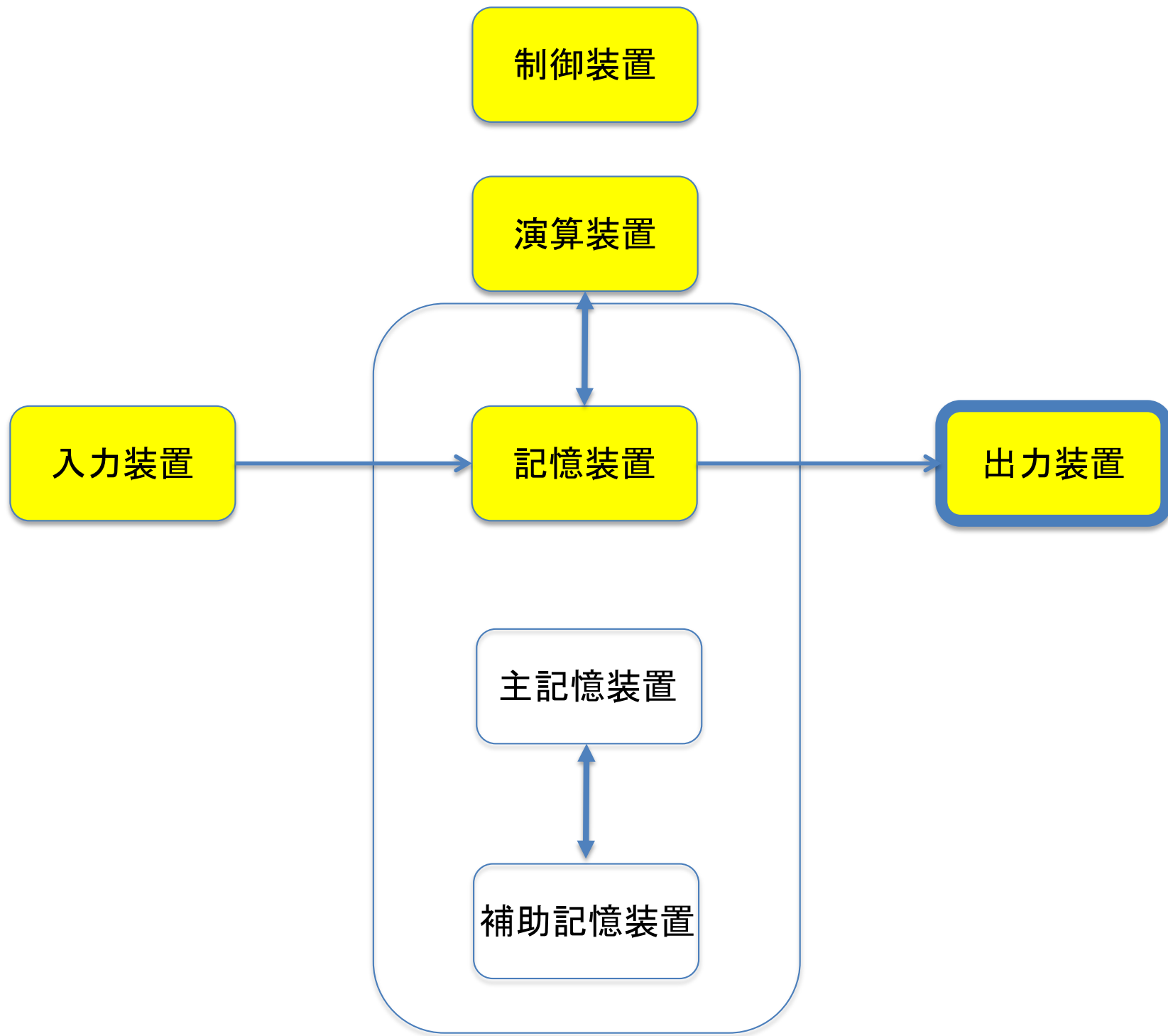
その他のポインティングデバイス

タッチパッド



トラックボール





出力装置

ディスプレイ

操作画面や処理結果を表示する機器

ディスプレイのサイズは画面の対角線の長さ(inch)で表現

ディスプレイでは画像は小さな点(ドット)が集まって表現

ドットに色情報も加味した概念がピクセル。

解像度: 1920ピクセル x 1200ピクセルの場合は、画素数は、
230400。

プリンタ

コンピュータから送られた情報を、紙などの媒体に印刷する機器

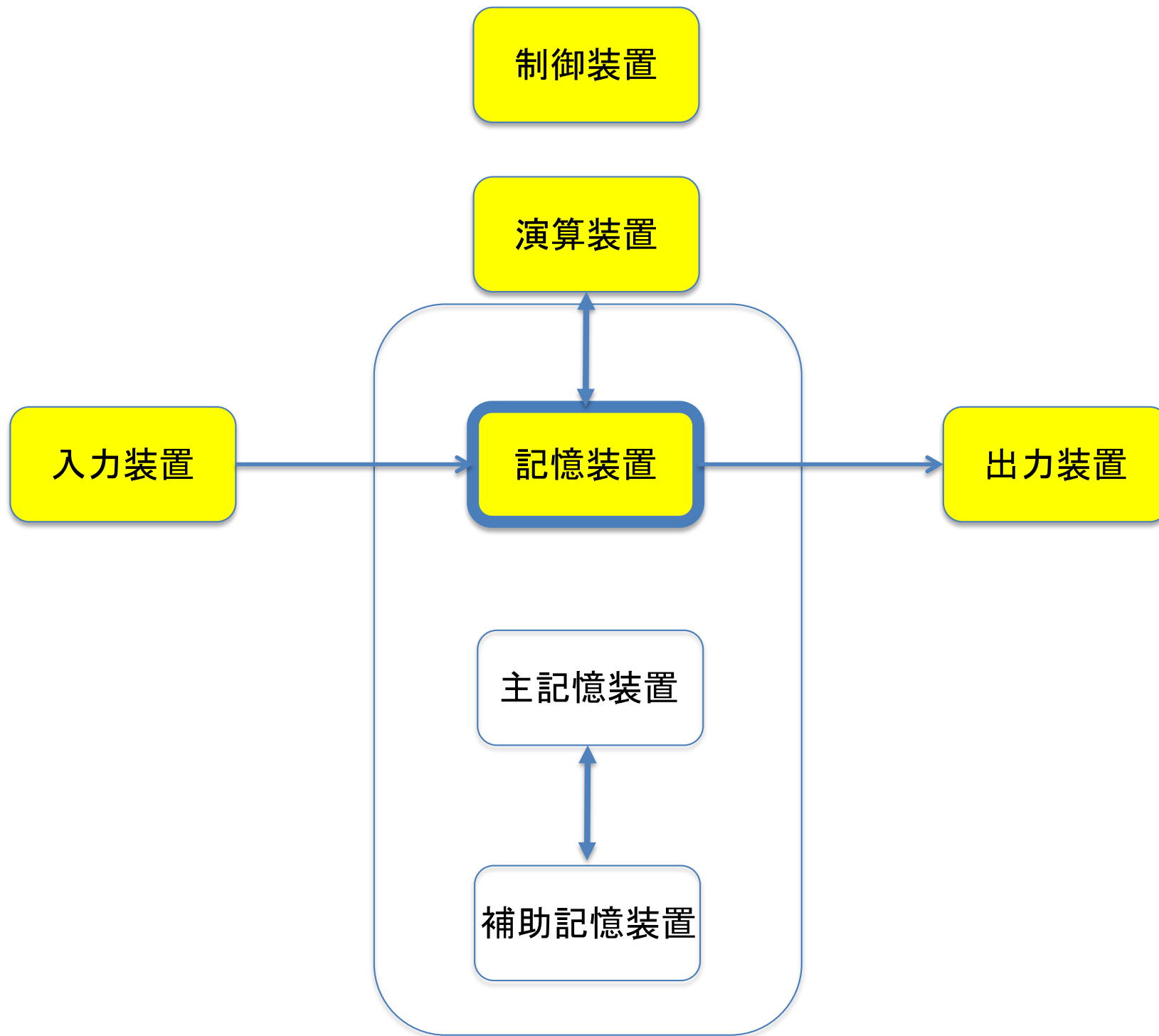
その他の出力装置

プロジェクタ

プロッタ 大判プリンタに取って代わられている

スピーカー

イヤフォン



記憶装置

情報を記憶する装置

主記憶装置: CPU(後述、演算装置のこと)が直接アクセスして演算に利用できる。**揮発性**(コンピュータの電源を切ると情報が消えること)。**メモリ**

補助記憶装置: CPUが直接アクセスできない。補助記憶装置の内容は、いったんメモリに呼び出されてからCPUで利用される。**不揮発性**(電源を切っても情報が消えない)なのでデータの保存に適している。

ハードディスク, CD, DVD

メモリとコンピュータの処理速度

演算装置にとっては、すぐに利用できる状態の情報が多ければ、ハードディスクからの情報を読み出す回数が減るので、全体の処理速度は向上する。



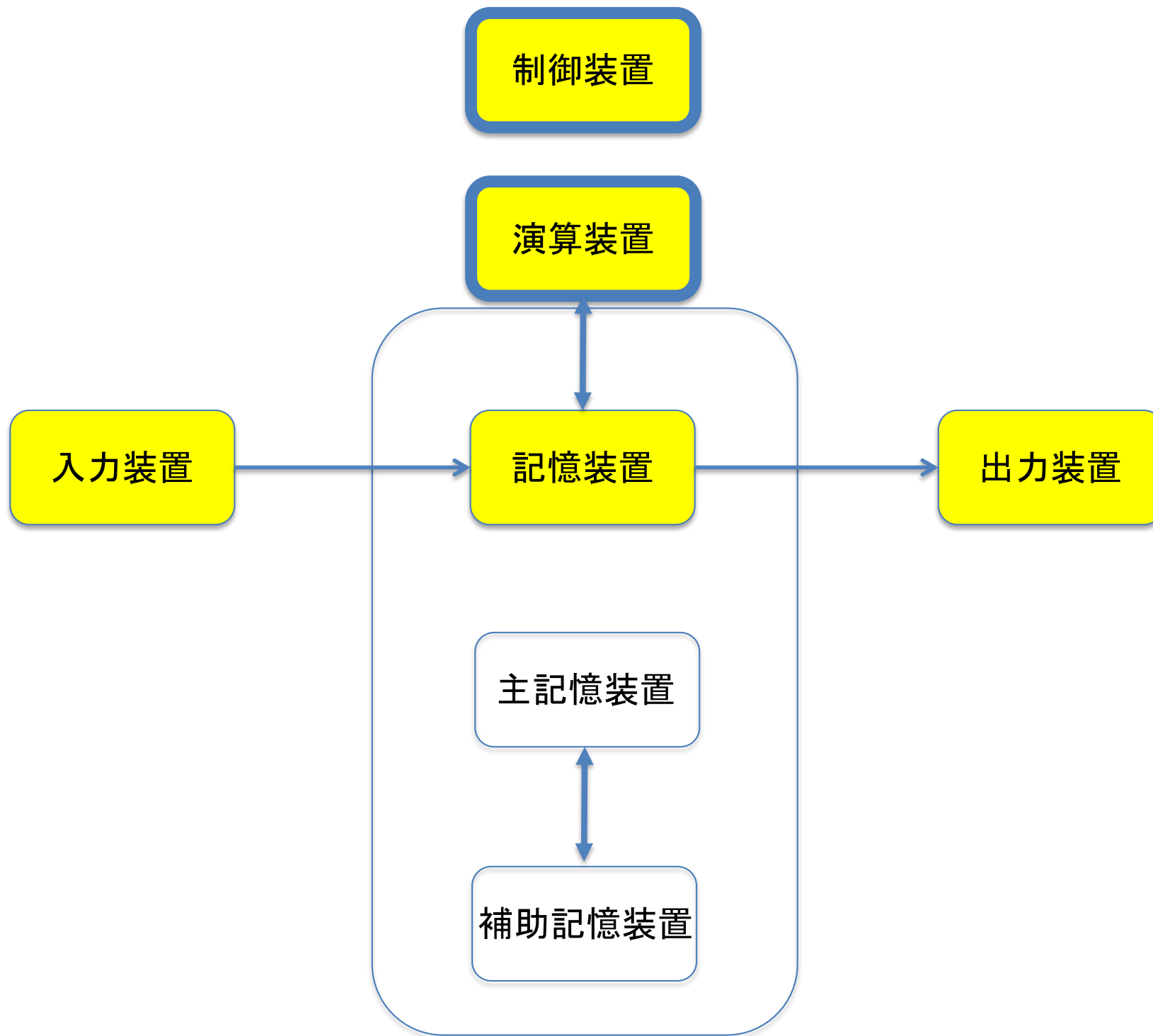
メモリ容量の大きなコンピュータの方が性能は高い

補助記憶装置の挿抜

補助記憶装置には、コンピュータ内部にあり、取り外しができないものと、容易に取り外せるものがある。

内蔵ハードディスクは通常は取り外せない

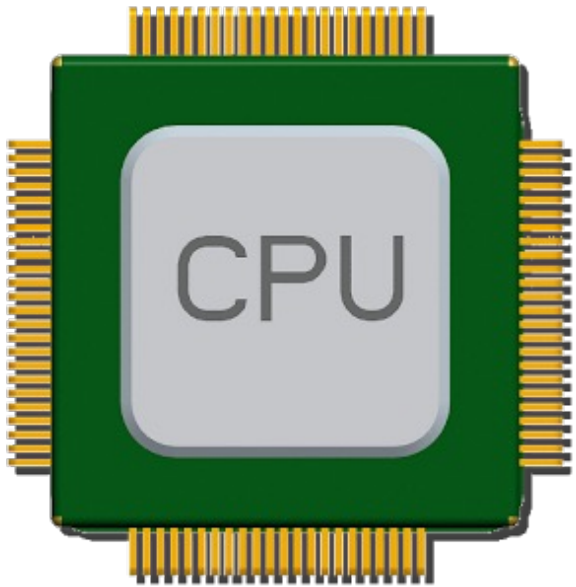
取り外しの容易なものはリムーバブルメディアと呼ばれており、USBメモリや外付けハードディスクなどがある。



CPU (Central Processing Unit)

中央演算装置

制御装置と演算装置は密接に関係しており、**CPU**に一体化されている。



- 演算機能
- 制御機能
- レジスタ
- クロック回路

の4つの機能を持つ

レジスタ: 演算の命令や演算に使うデータを格納。記憶装置の1種

CPUの処理の順序

①命令の読み出し



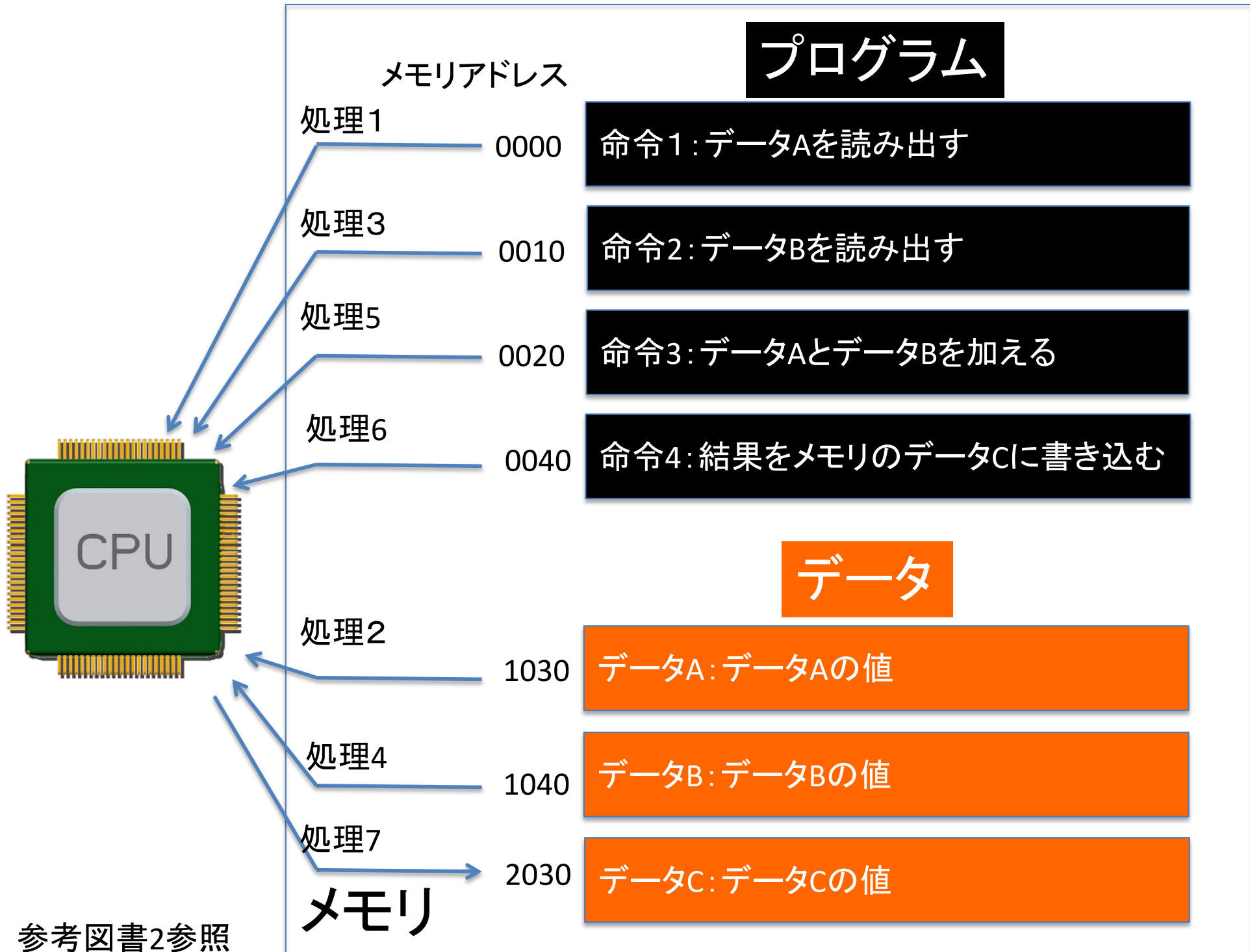
②命令の解読



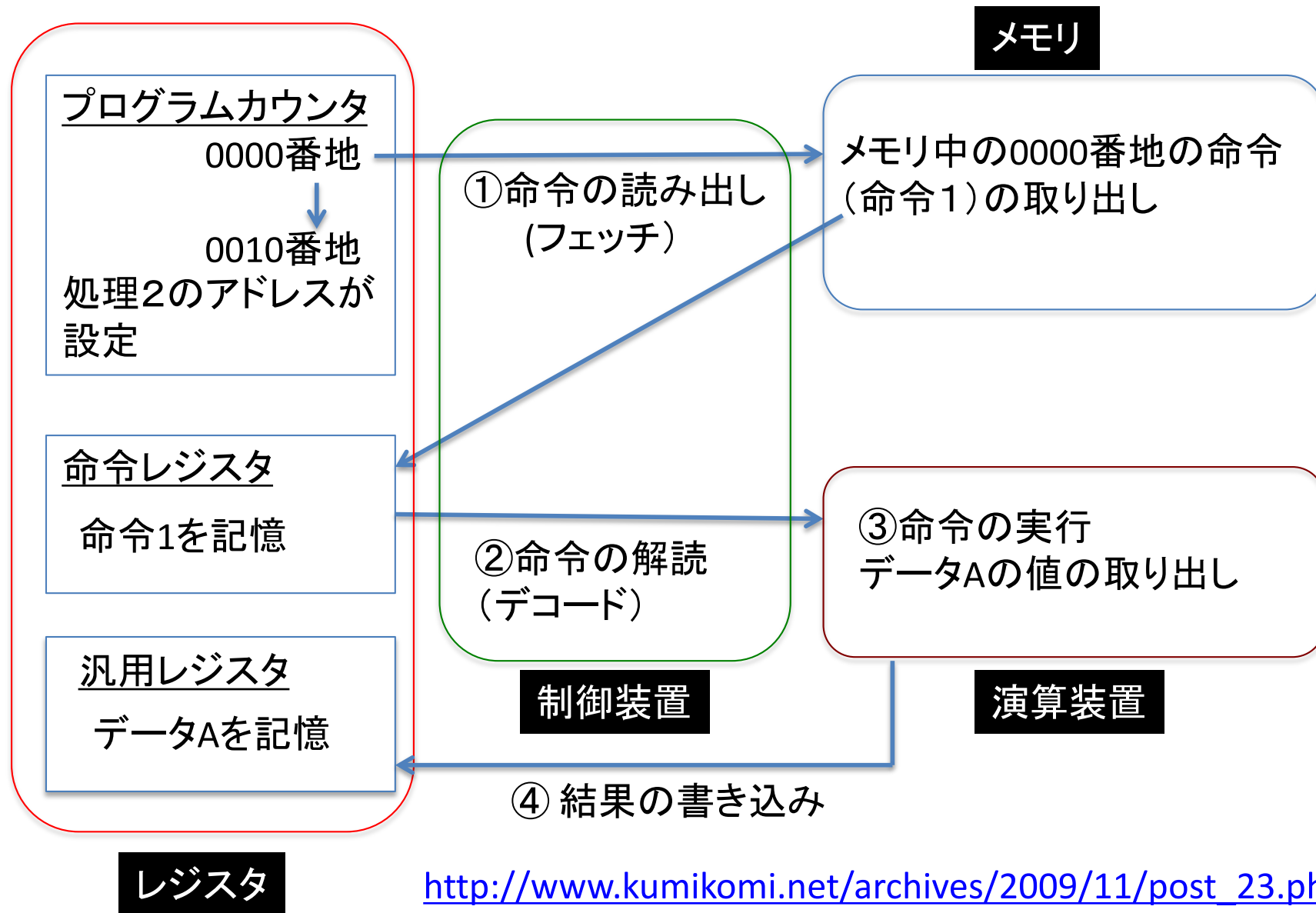
③命令の実行



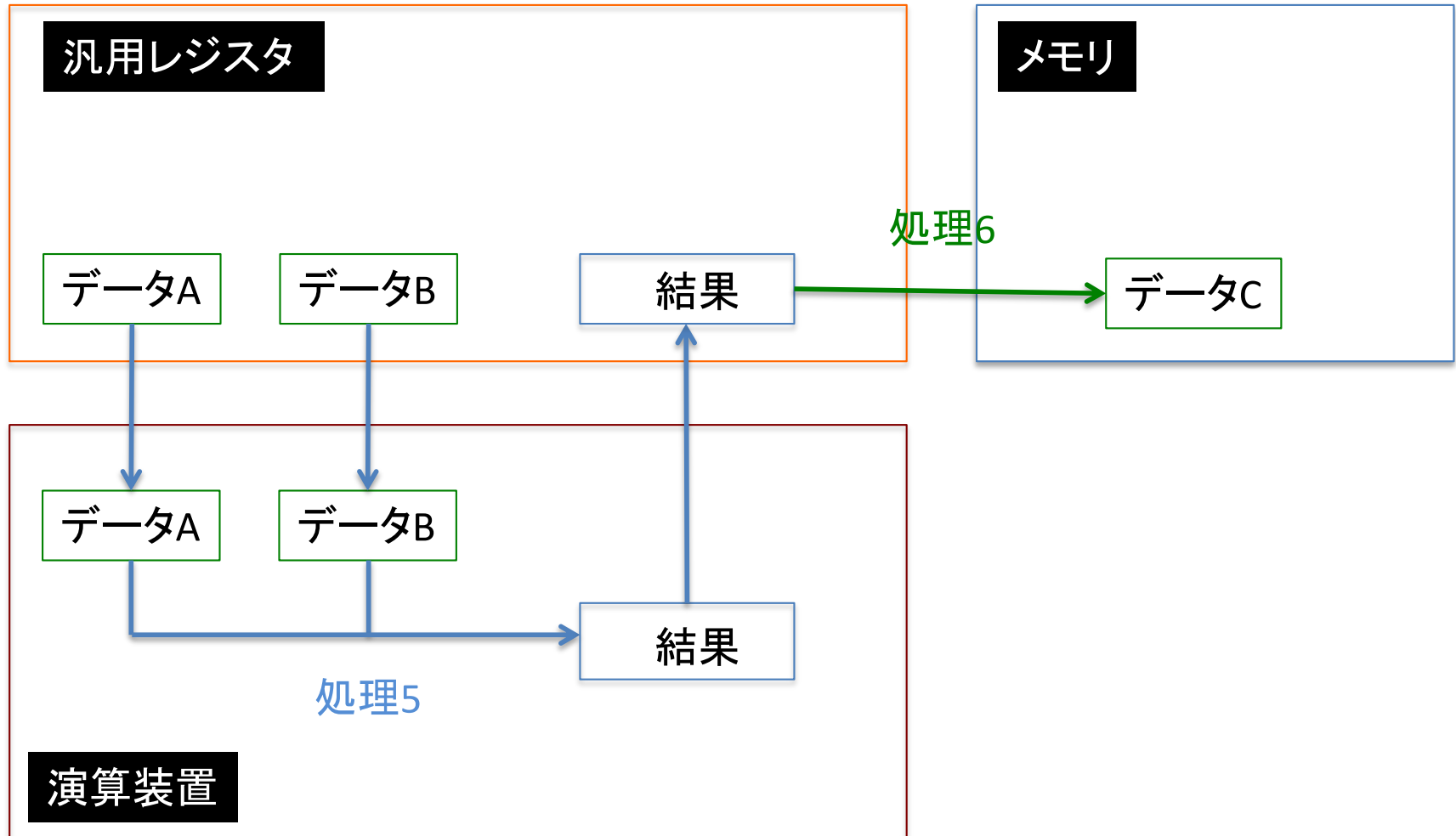
④結果の書き込み



処理1のCPU内での実行



処理5-7におけるレジスタと演算装置



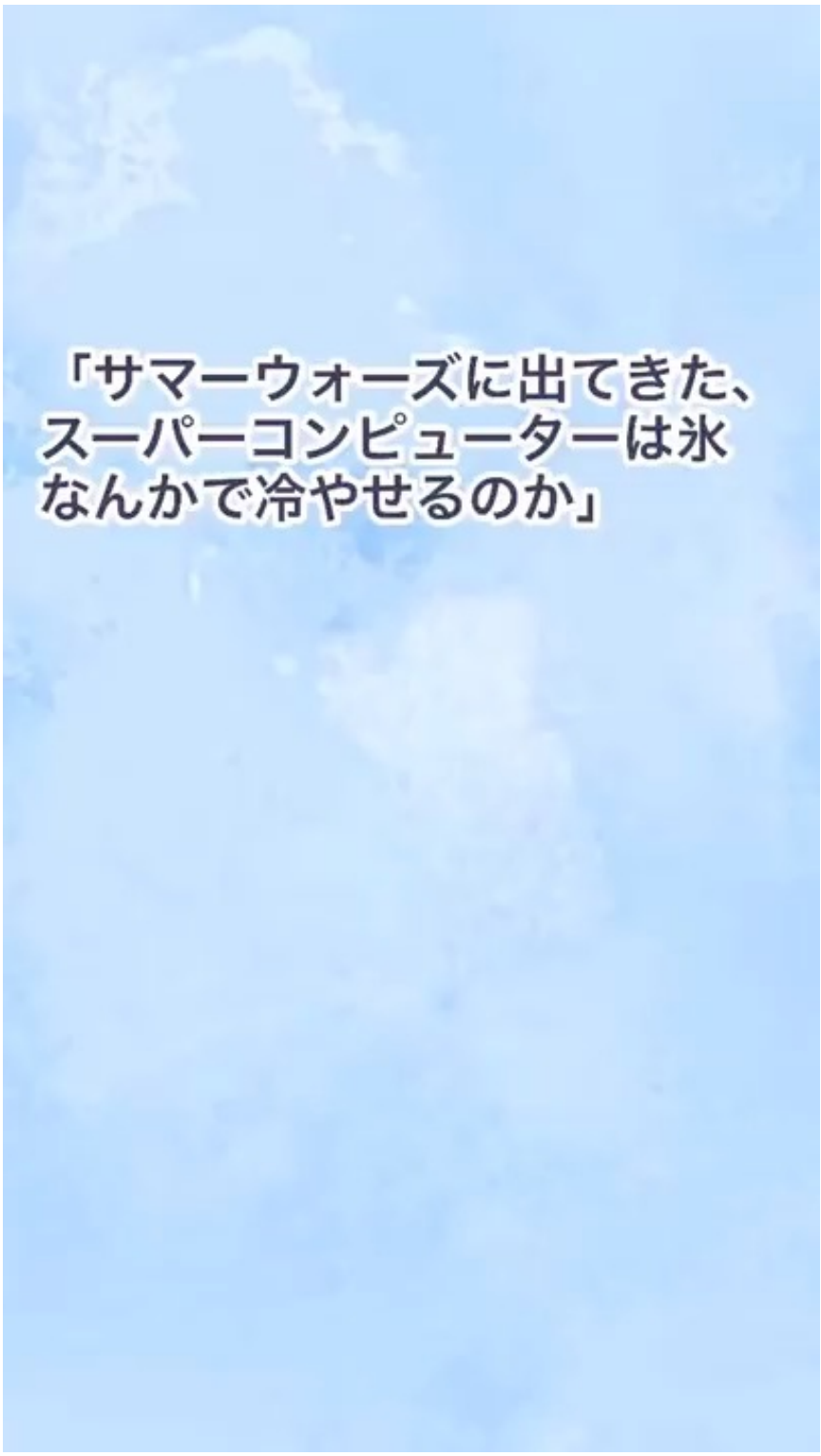
CPUに冷却が必要な訳

CPUの中で、プログラムやデータは二進数で表現
電流が流れる(1)か、流れない(0)か

CPU内部の微細な回路に大量の電流が流れている

回路に電流が流れるたびに、配線の電気抵抗で発熱

大きな熱を持った電子回路は正常に機能しないので、
ファンなどで冷却されている



「サマーウォーズに出てきた、
スーパーコンピューターは氷
なんかで冷やせるのか」

<https://www.youtube.com/shorts/9R4A9G6Udz8>

より

クロック回路

CPUの動作のタイミングとなるクロック信号を発生させる。

クロック周波数が大きいほど、処理速度は速い

CPUの処理速度は現在GHz(ギガヘルツ)単位で表現

例: Intel Core i7 3820 は3.6GHz

集積化からマルチコアへ

集積化: 1枚の半導体チップにスイッチのオン、オフを行うトランジスタを多く搭載(集積化)で演算機能を向上

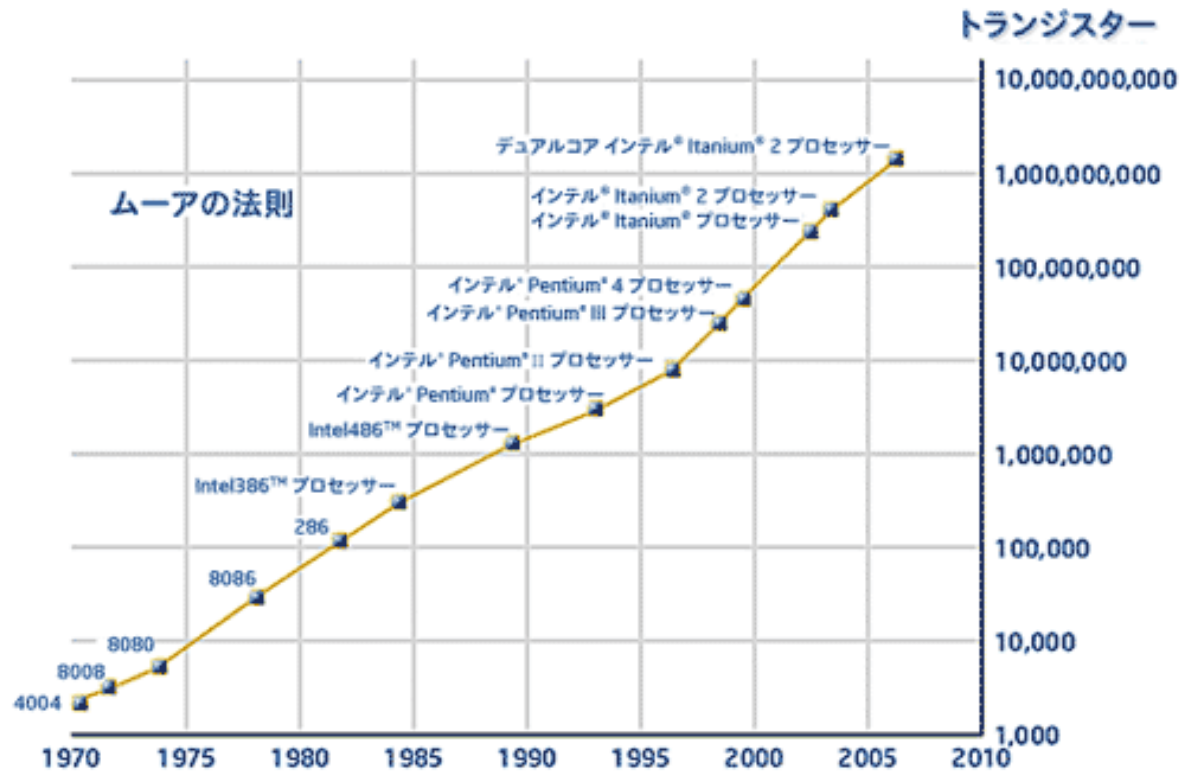
Intel 4004 (1971) 2300個のトランジスタ



Intel Core i7 7億3100万個のトランジスタ

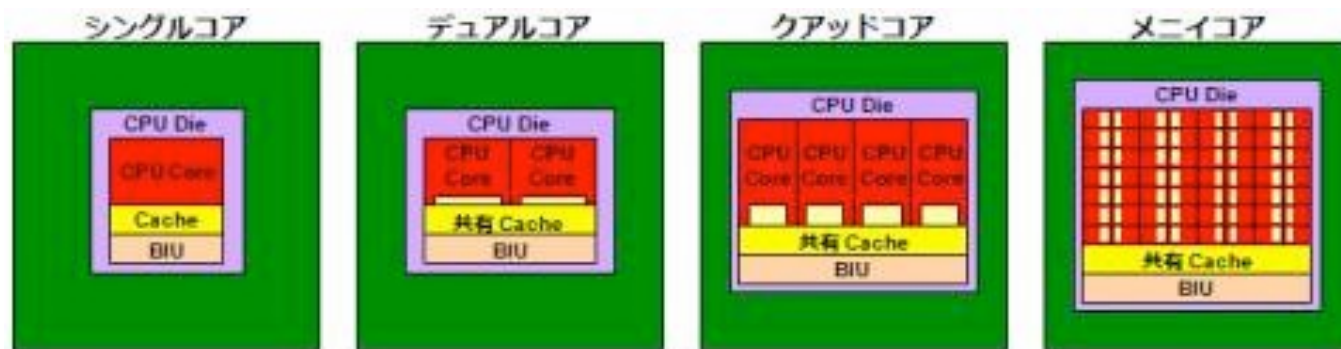
ムーアの法則

インテル創業者の一人であるゴードン・ムーアが、1965年に自らの論文上で唱えた「半導体の集積率は18か月で2倍になる」という半導体業界の経験則



マルチコア

集積化するだけではなく、CPUの演算機能の中心であるプロセッサコアを複数搭載



並列処理で処理速度をあげる

MacBookAirをApple Storeで購入する際のカスタマイズ



[ギャラリーを見る](#)

13インチ MacBook Air



1.6GHzデュアルコアIntel Core i5 (Turbo Boost使用時最大2.7GHz)

Intel HD Graphics 6000

8GB 1,600MHz LPDDR3 SDRAM

256GBフラッシュストレージ (PCIeベース)

バックライトキーボード (JIS) + 製品マニュアル (日本語)

プロセッサ

あなたにぴったりのプロセッサは？

1.6GHzデュアルコアIntel Core i5 (Turbo Boost使用時最大2.7GHz)

2.2GHzデュアルコアIntel Core i7 (Turbo Boost使用時最大3.2GHz)

+ ¥ 15,000 (税別)

ストレージ

あなたにぴったりの容量は？

256GBフラッシュストレージ (PCIeベース)



[🖼️ ギャラリーを見る](#)

ストレージ

あなたにぴったりの容量は？

256GBフラッシュストレージ (PCIeベース)

512GBフラッシュストレージ (PCIeベース)

+ ¥20,000 (税別)

キーボードおよび製品マニュアル

[詳細を表示](#)

バックライトキーボード (JIS) + 製品マニュアル (日本語)



コンピュータの基礎知識

- コンピュータの基本的な機能
- ソフトウェア

ソフトウェアとは

ハードウェアに対する概念、ハードウェアを利用する技術。
オペレーティングシステムとその上で動作するプログラム
全般をさす

ソフトウェアの種類

- (1) オペレーティングシステム (OS)
- (2) ミドルウェア
- (3) 応用ソフトウェア (アプリケーション)

コンピュータはソフトウェアがなければただの箱

(1) オペレーティングシステム

- Operating System (OS), 基本ソフトともよばれる
- ユーザやアプリケーション(後述)と、ハードウェアの間に位置し、そのインターフェイスを提供し、またハードウェアなどのリソースの効率的な管理を行う。
- Windows, MacOS, UNIXなど
- スマフォのOSとしては
iOS (Apple), Android

(2) ミドルウェア

- OSとアプリケーションの中間にあたるソフトウェアデータベース管理システム(DBMS)、webサーバ、アプリケーションサーバなど、

(1) OSの機能を拡張

(2) アプリケーションの汎用的機能を集めたものをさす

(3) アプリケーションソフトウェア

特定の目的、業務のために設計、開発されたソフトウェア。OSの環境下で動作

- (1) ワードプロ、表計算ソフト、プレゼンテーションソフト、ウェブブラウザ、メディアプレーヤーなど、既存のフリー、あるいは商用ソフト
- (2) ユーザが目的に応じて作成 (プログラミング) したものの

プログラムの作り方

コンピュータ(CPU)は機械語(ネイティブコード, マシン語)の二進法で表現(電流が流れるか、流れないか)しか理解できない

機械語やCPUの命令に近いアセンブリ言語は人間が理解しにくく低級言語とよばれる

人間が理解しやすい高級言語でプログラムを作成し、それを機械語に翻訳して実行。高級言語で作成されたプログラムをソースコードとよぶ

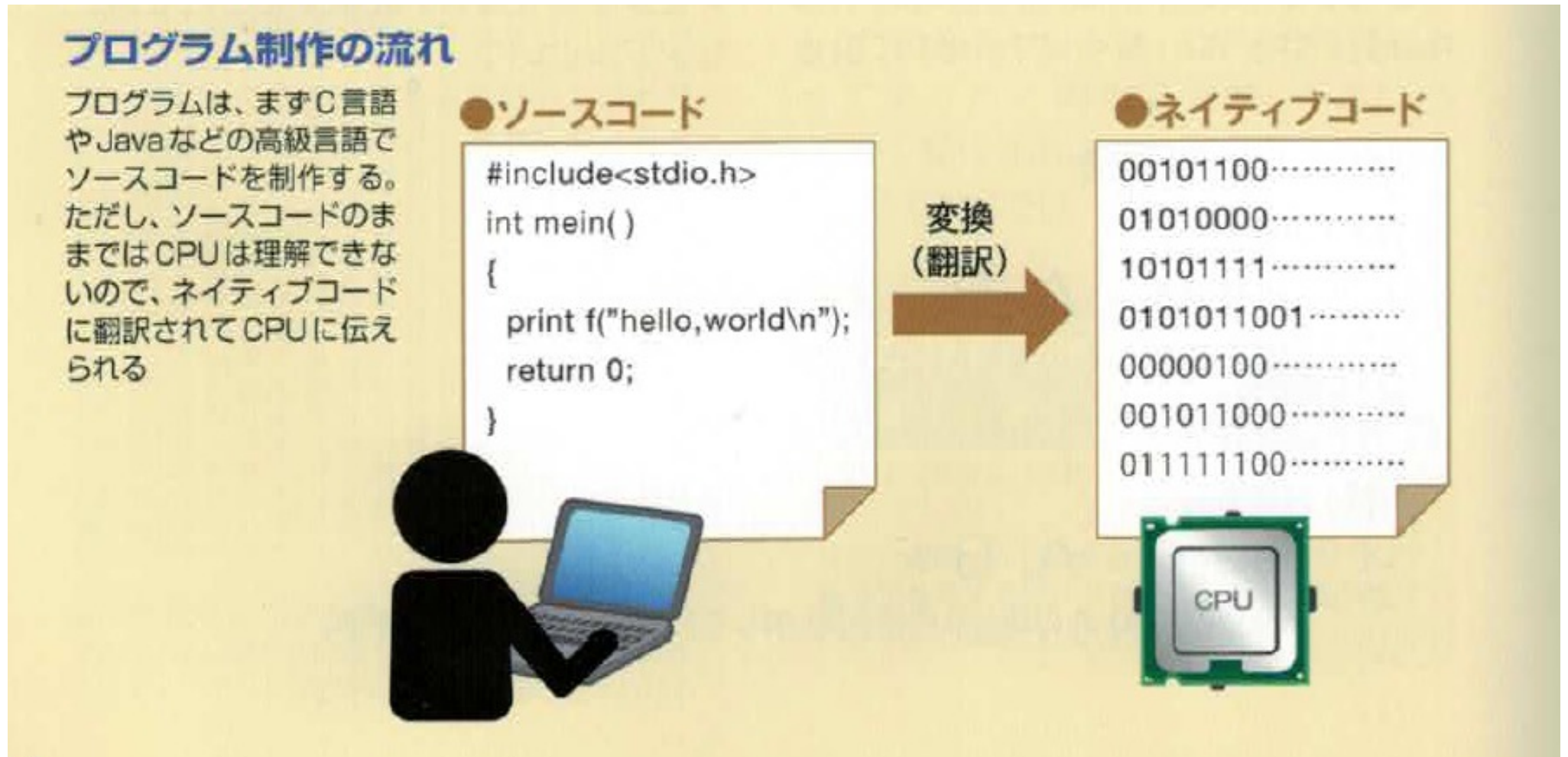
翻訳には二種類のやり方がある

コンパイラ: ソースコードを機械語に一括変換するソフトウェア
この翻訳処理をコンパイルとよぶ

インタプリタ: プログラム中の処理を、一つの命令ごとに翻訳して実行するソフトウェア

CPUが違くと機械語も異なる。

Windowsでコンパイルしたプログラムは、Macでは実行できない



プログラム言語 (高級言語)

- コンパイル言語

C言語、C++言語、Java

- インタープリタ言語

Perl, Ruby, Python, R, JavaScript

2種類の変換方法

ソースコードをネイティブコードに変換する方法には、一括で変換（翻訳）するコンパイラと都度変換（解釈）するインタプリターの2種類がある

コンパイラで一括変換

ソースコード

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    printf("hello,world\n");
    return 0;
}
```

コンパイラ

一括変換

ネイティブコード

```
00101100.....
01010000.....
10101111.....
0101011001.....
00000100.....
001011000.....
011111100.....
```



インタプリターで都度変換しながら実行

ソースコード

```
var a;
var b;
var c;
a = 1;
b = 2;
c = a+b;
document.write (c);
```

var a;

1つ分の命令
を読み込む

インター
プリター

変換

ネイティブコード

```
00101100.....
```

実行



プログラムが終了するまで繰り返す

この講義で学ぶこと

- 代表的なアプリケーションソフトである

MicroSoft Word, Excel, PowerPointの使用法を学ぶ

- 高級言語Rによるプログラミングの初歩を学ぶ

参考図書

1. 系統看護学講座 基礎8

情報科学

中井正孝、石井トク、中村洋一、本田正幸、山内一史
医学書院

2. 史上最強カラー図解

プロが教えるパソコンのすべてがわかる本

平沢茂一監修
ナツメ社