

コンピュータとネットワーク

第7回 中央処理装置～記憶装置と入出力装置

石井 健太郎

1308研究室・kenta@isc.senshu-u.ac.jp

スケジュール

- 4月11日 第1回「イントロダクション」
- 4月18日 第2回「コンピュータとその利用～ビジネスと情報システム」
- 4月25日 第3回「コンピュータ小史～情報の表現」
- 5月9日 第4回「コンピュータ小史～情報の表現」
- 5月16日 第5回「情報の表現」
- 5月23日 第6回「文字コードと日本語処理～中央処理装置」
- 5月30日 第7回「中央処理装置～記憶装置と入出力装置」
- 6月6日 第8回「論理回路」

スケジュール

- 6月13日 第9回「ソフトウェアの分類～OSとプログラム言語」
- 6月20日 第10回「中間テスト」
- 6月27日 第11回「テストのフィードバック、グラフによる表現」
- 7月4日 第12回「通信ネットワーク」
- 7月11日 第13回「インターネットとTCP/IP」
- 7月18日 第14回「セキュリティ」
- 7月25日 第15回「まとめと授業内テスト」

質問受け付け中！

- 予習時・授業中にわからなかったこと・質問したいことを、
随時responで入力してください
 - なるべく拾って答えるようにします
- もちろん、手を挙げて質問してもOK！

中間テストを6月20日(火)に行います

- **日時: 6月20日(火) 2限**
場所: 811教室(この部屋)
試験範囲: 第1章～第5章
(ただし, 論理回路(5.3節と5.4節の一部)は除く)
試験時間: 80分間(10時50分～12時10分)
40分経過後, 答案用紙提出のうえ退出してもよい
- **同日に1限クラスも中間テストを行う**
 - **ただし, 1限と2限では問題が異なる**

中間テストを6月20日（火）に行います

- **教科書のみ持ち込み可**
 - プリント不可(手書きかどうかにかかわらず)
 - 付せんは手書きに限って可
- **定期試験規程を準用**
 - **学生証を忘れずに持ってきてください**
 - 座席を指定します
 - 携帯電話は電源を切りかばんの中にしまってください(身に着けないこと)
- 成績は**中間テスト**を50%・**期末テスト**を50%の割合で評価する

講義資料のサイト

- <http://pc.fm.senshu-u.ac.jp/~kenta/lecture/index.html>
- 1限クラスを受講生もこのサイトを見ています

中央処理装置

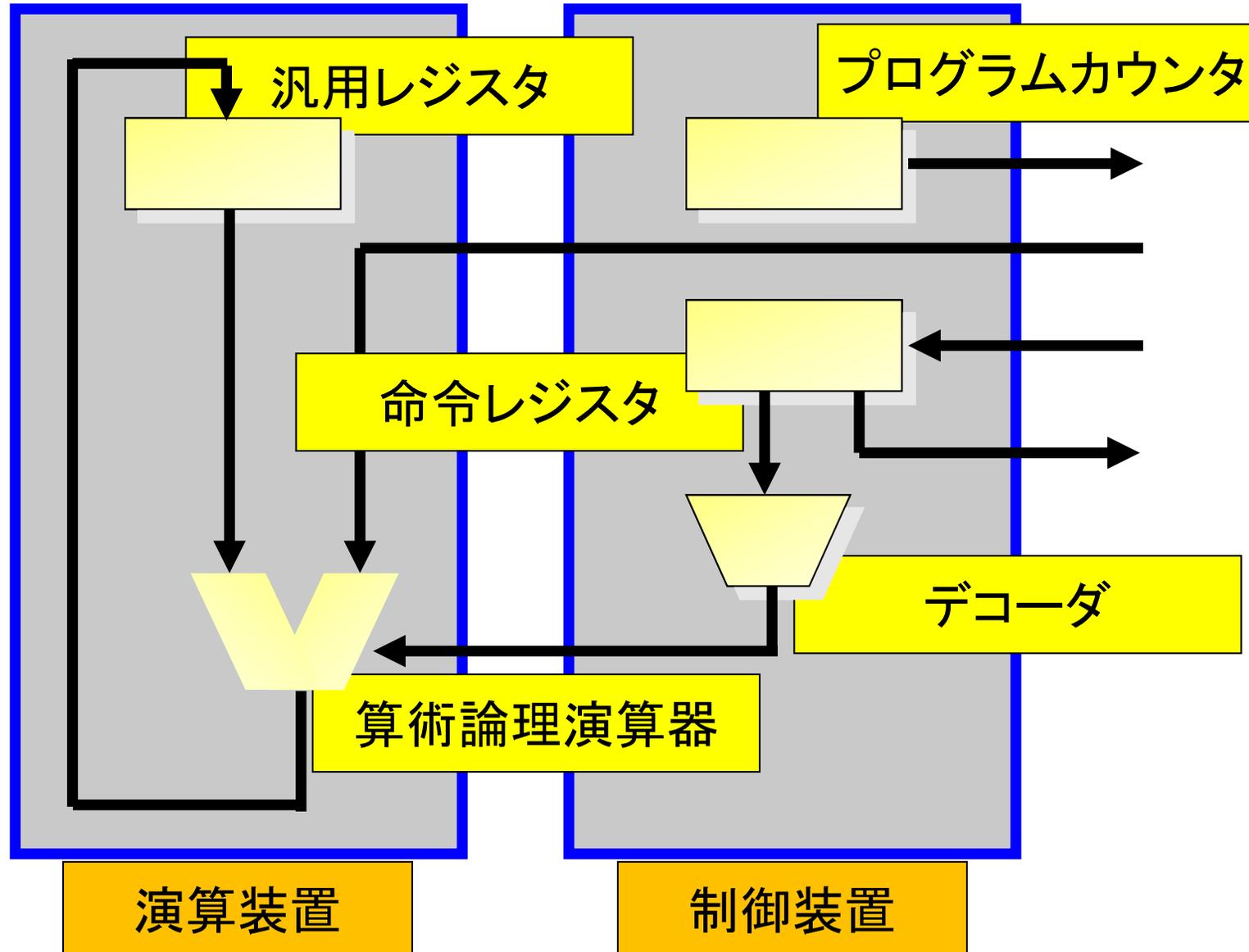
CPU (Central Processing Unit)

- 中央処理装置
 - プログラムにしたがってデータを**加工**する
- 例
 - Intel Core i7



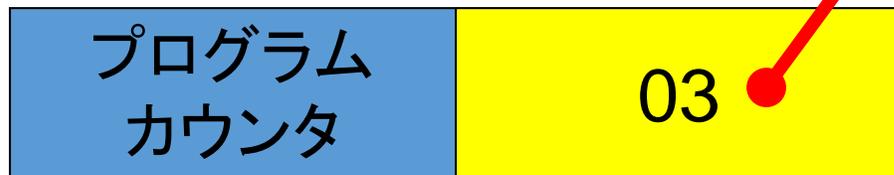
写真出典: ProductWiki: Intel Core i7-2617m

CPUの構成



機械命令の構成

- 命令部(オペコード)
 - 命令の種類を記述
- アドレス部(オペランド)
 - データの所在場所を記述
 - メモリ上のアドレス



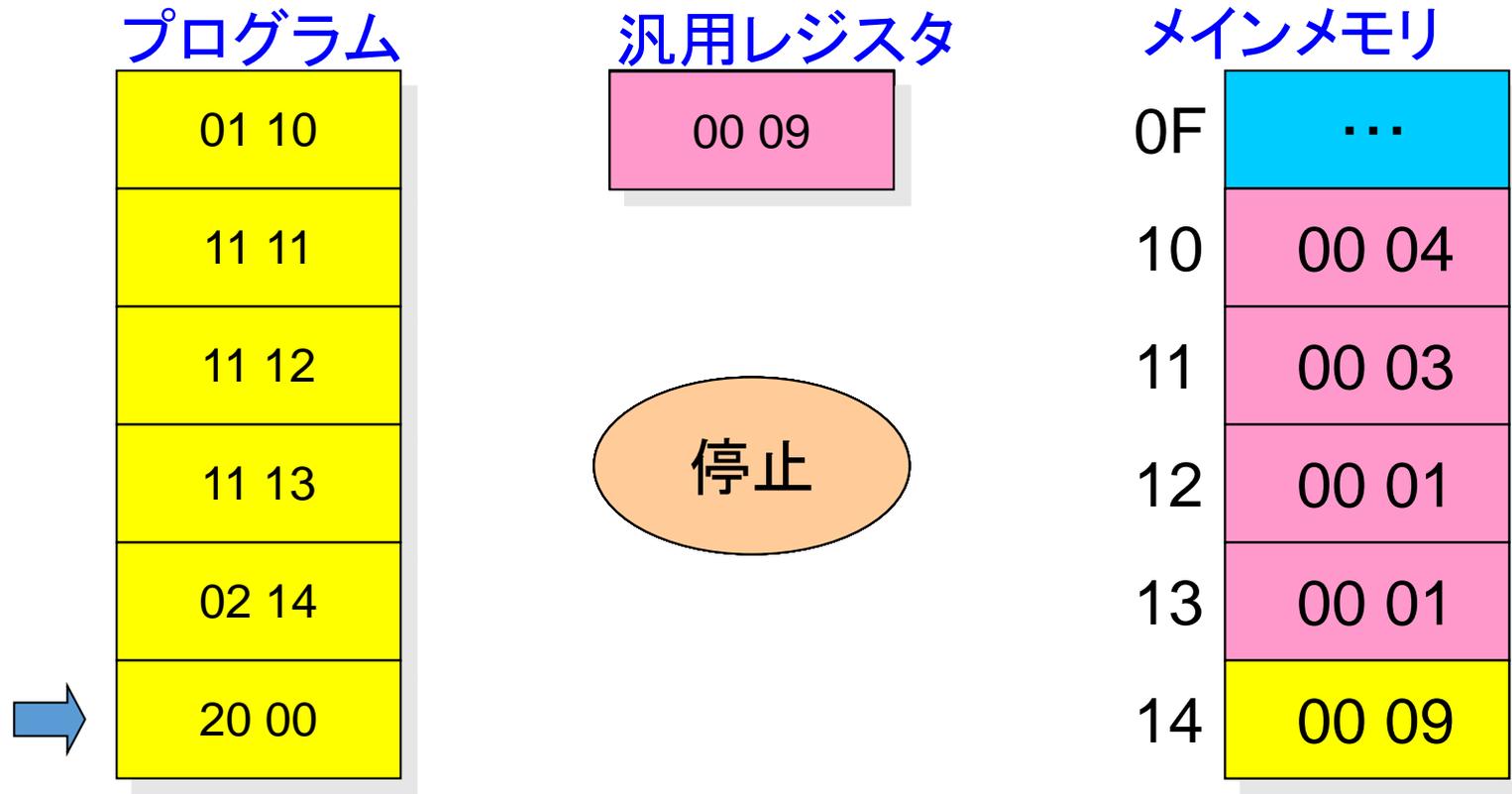
メインメモリ

01	01 10
02	11 11
03	11 12
..	...
63	04 00
64	03 00

機械命令の種類

名称	コード	機能
ロード	01	汎用レジスタに記憶する
ストア	02	主記憶装置に記憶する
加算	11	加算を行う
減算	12	減算を行う
停止	20	プログラムを終了する

プログラム



CPUの動作

1. 命令の取り込み

- ① プログラムカウンタの指すアドレスから命令を取り込み、命令レジスタに記憶する
- ② デコーダが命令を解読する

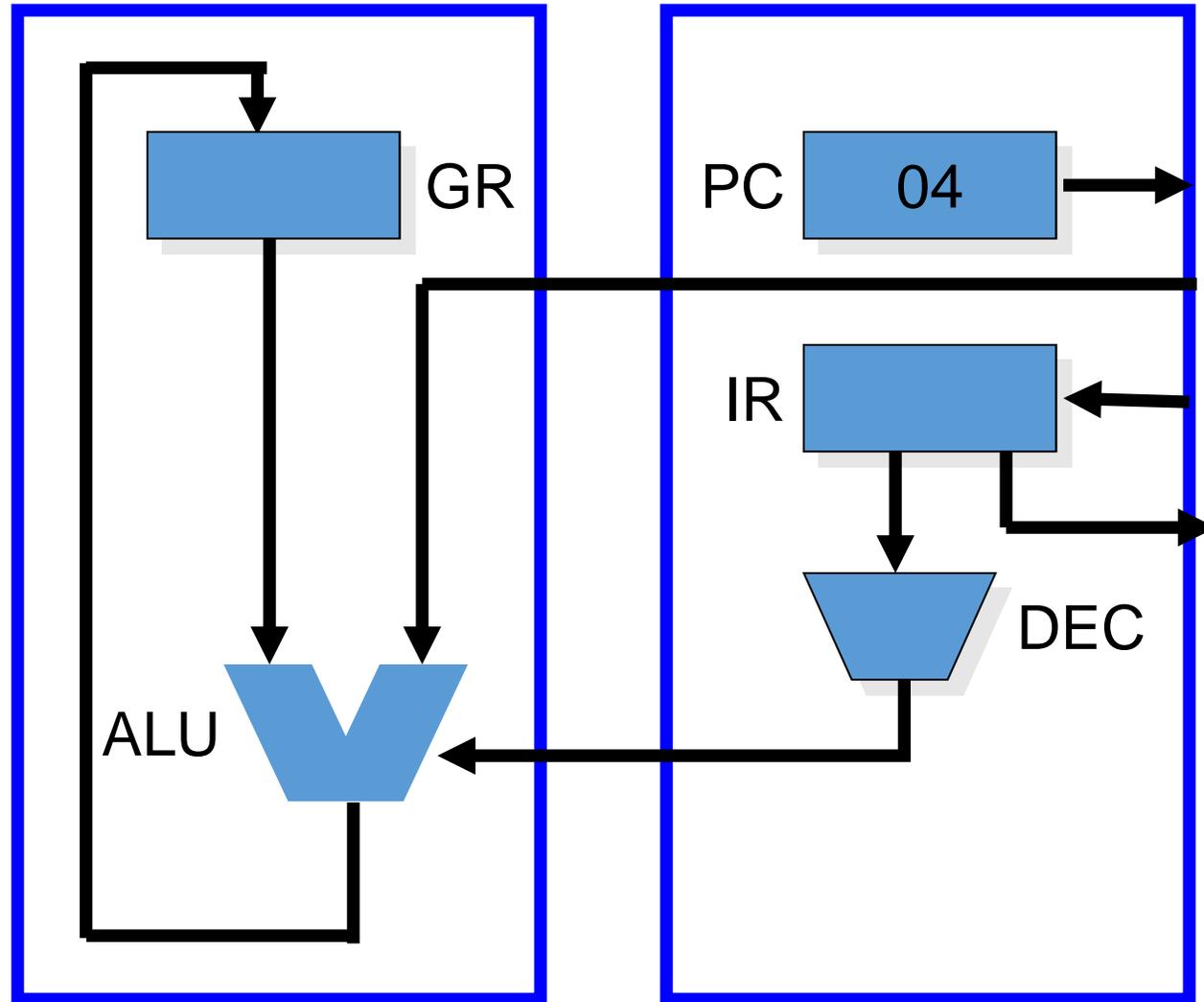
2. データの取り込み

- ① 命令のアドレス部の指すアドレスからデータを取り込む
 - ・ アドレス修飾の行われている場合は実効アドレスの計算をする

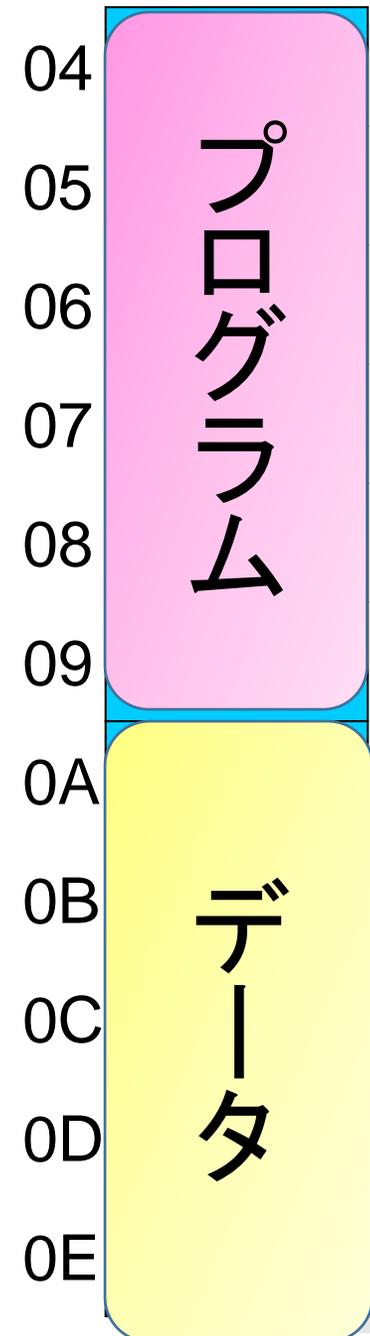
3. 演算実行

- ① 取り込んだデータと汎用レジスタのデータとの演算を算術演算器を用いて行う
- ② その結果を汎用レジスタに記憶する
- ③ プログラムカウンタを更新する

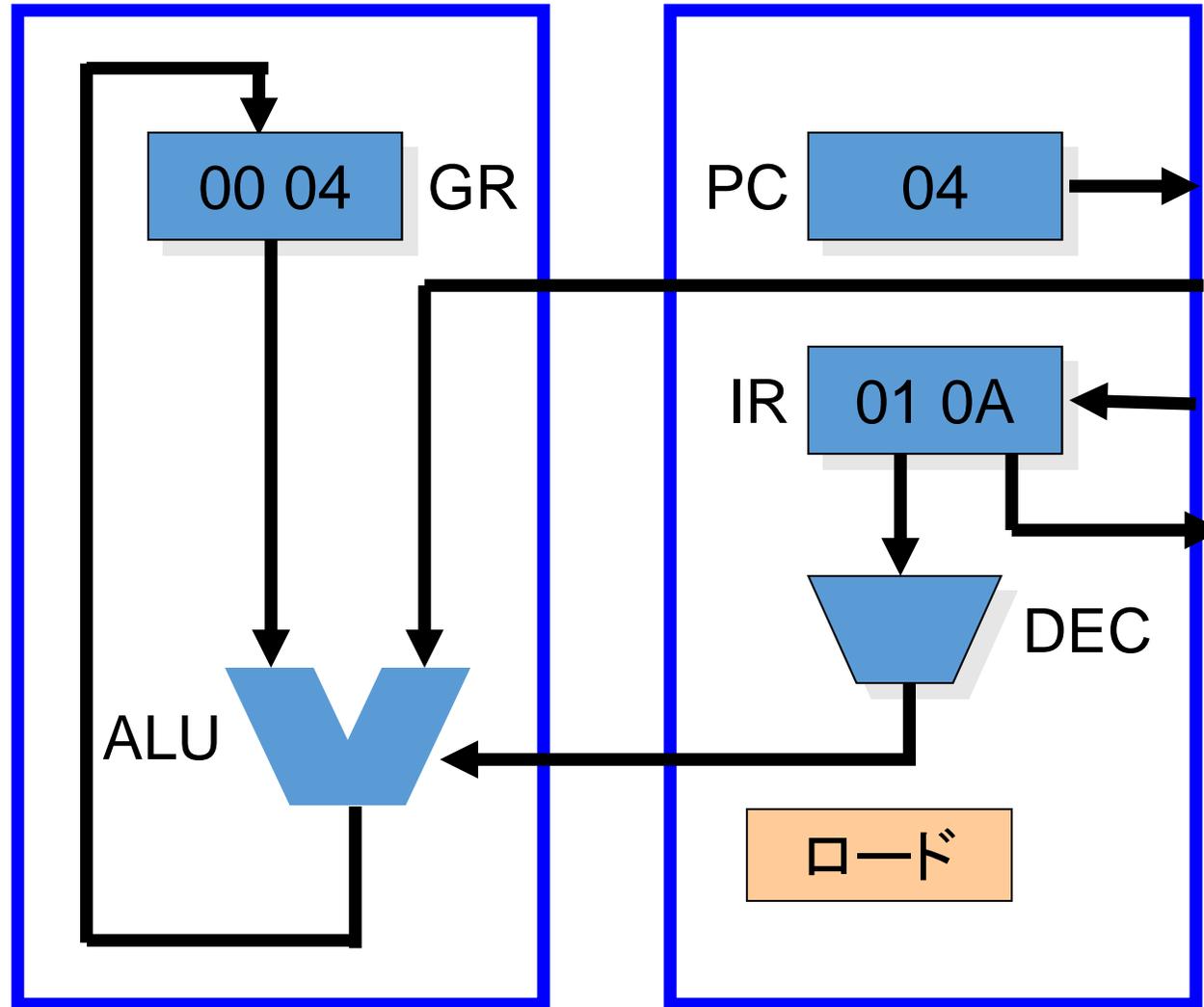
CPUの動作



メインメモリ



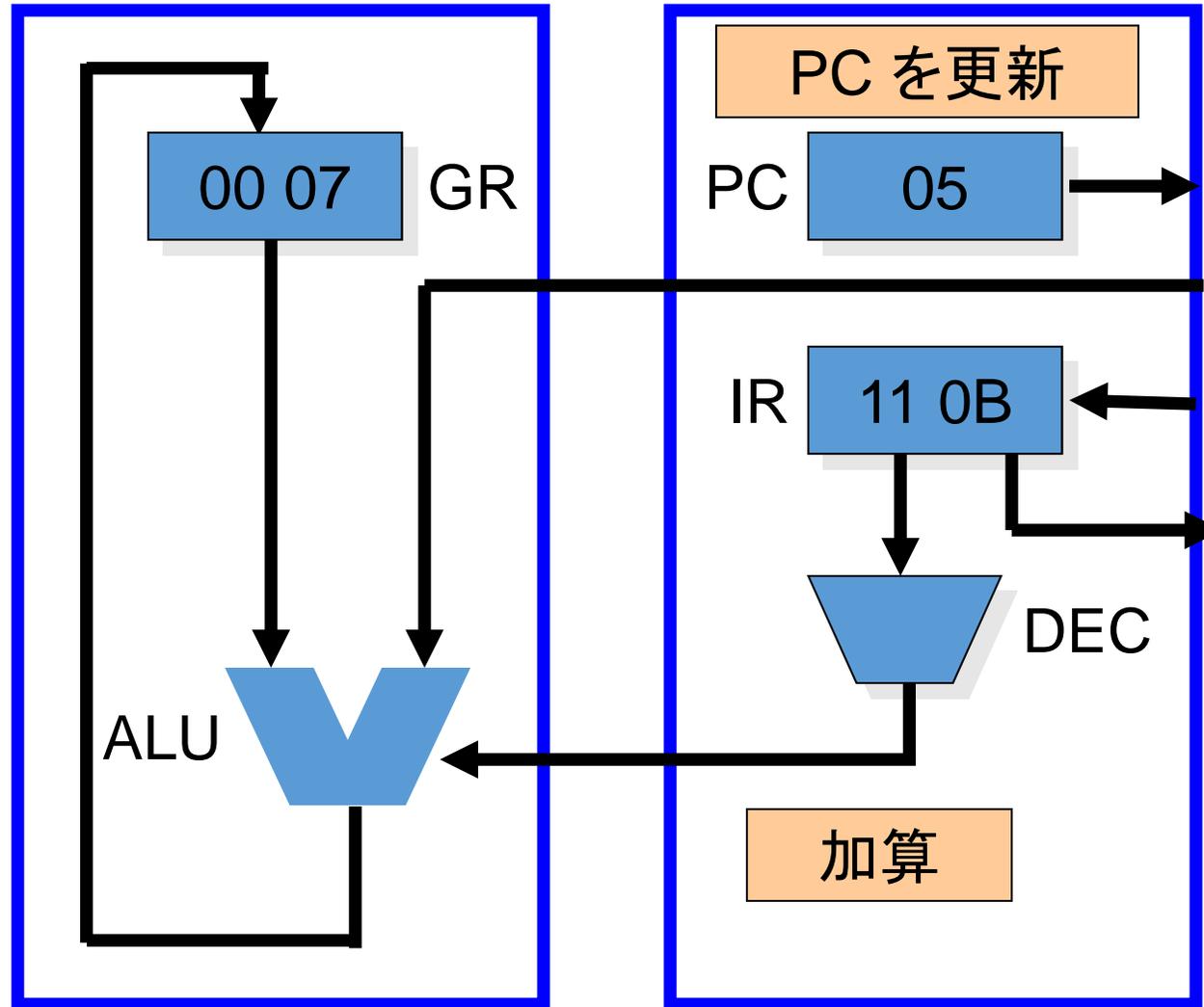
CPUの動作



メインメモリ

04	01 0A
05	11 0B
06	11 0C
07	11 0D
08	02 0E
09	20 00
0A	00 04
0B	00 03
0C	00 01
0D	00 01
0E	00 00

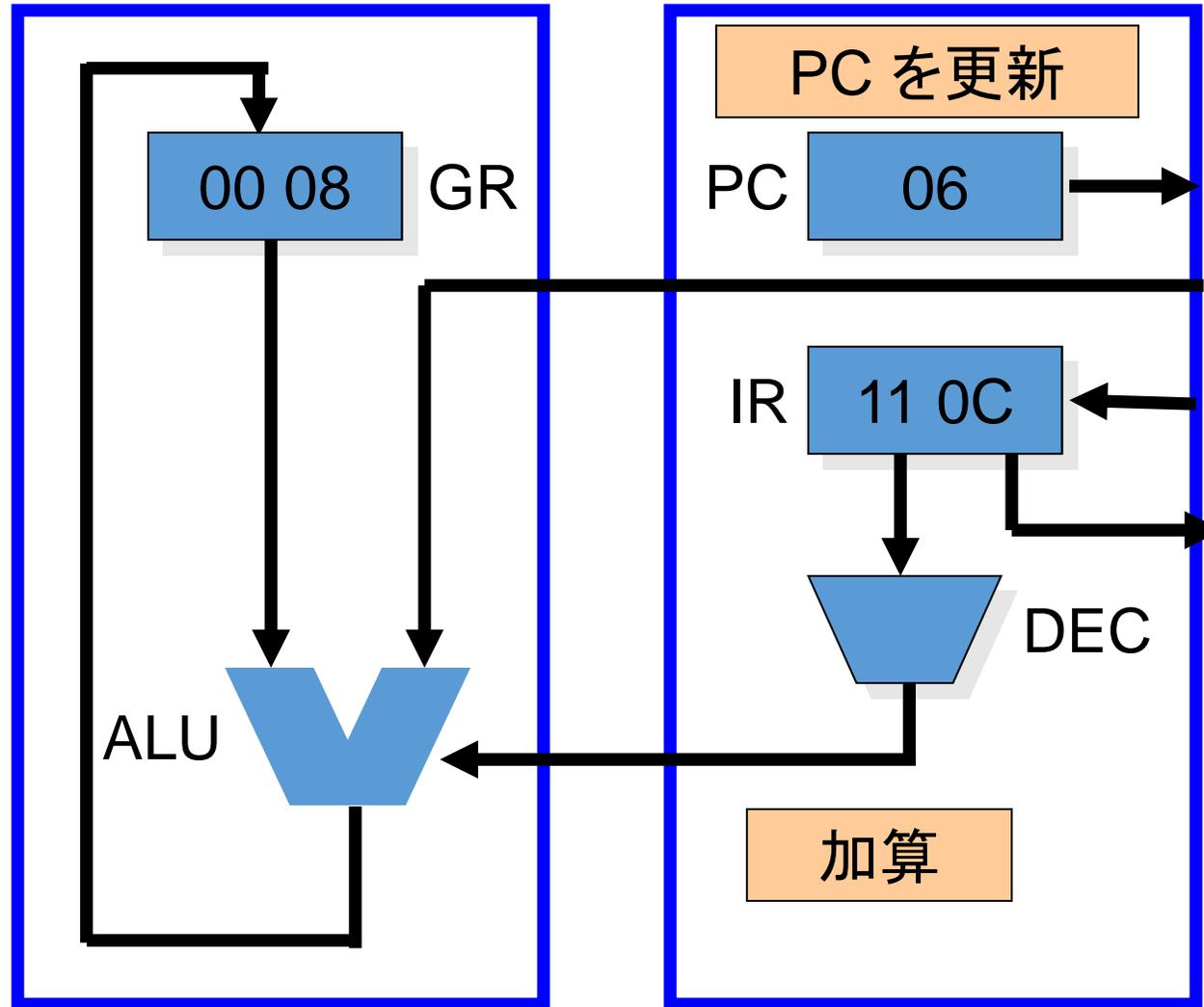
CPUの動作



メインメモリ

04	01 0A
05	11 0B
06	11 0C
07	11 0D
08	02 0E
09	20 00
0A	00 04
0B	00 03
0C	00 01
0D	00 01
0E	00 00

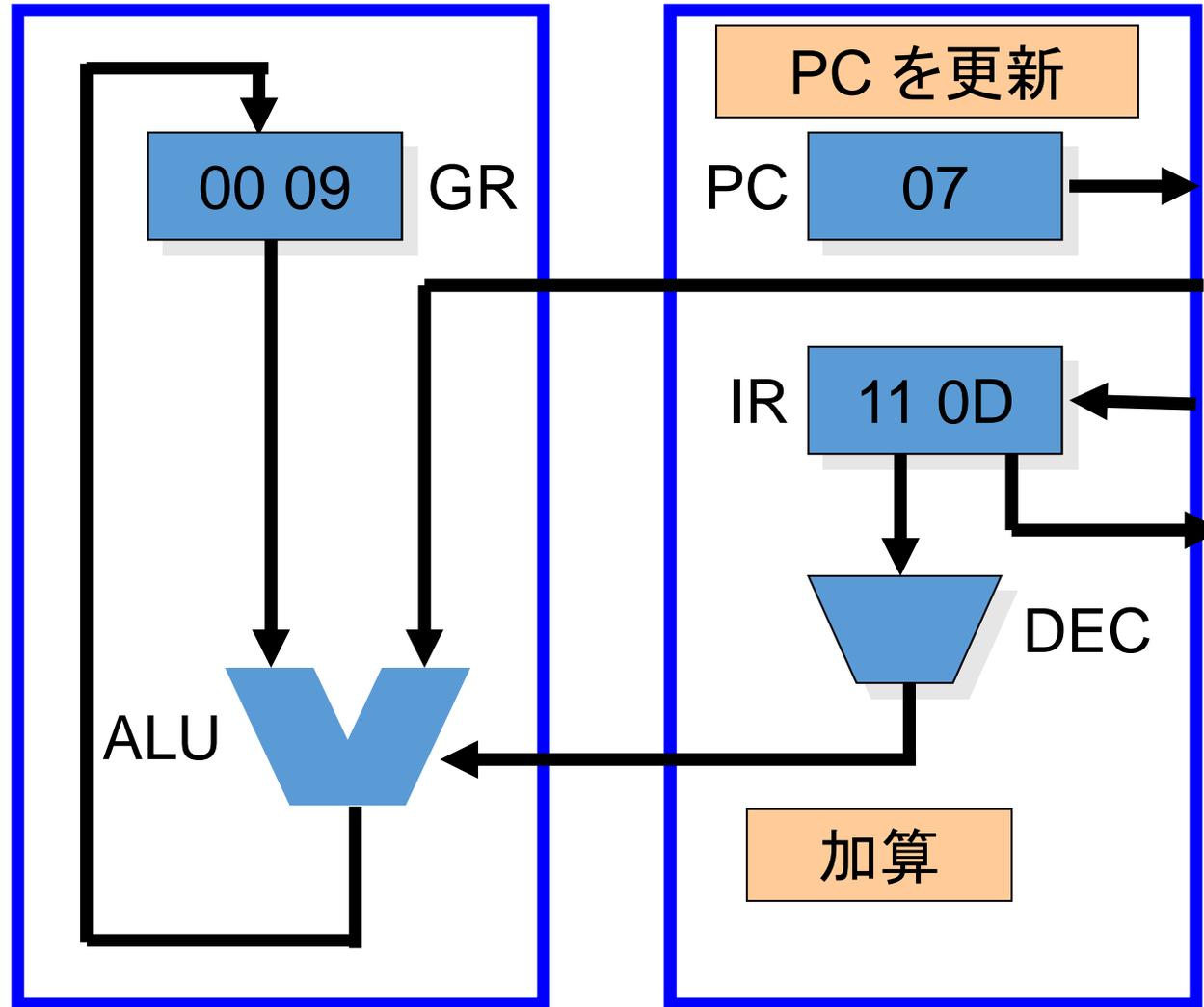
CPUの動作



メインメモリ

04	01 0A
05	11 0B
06	11 0C
07	11 0D
08	02 0E
09	20 00
0A	00 04
0B	00 03
0C	00 01
0D	00 01
0E	00 00

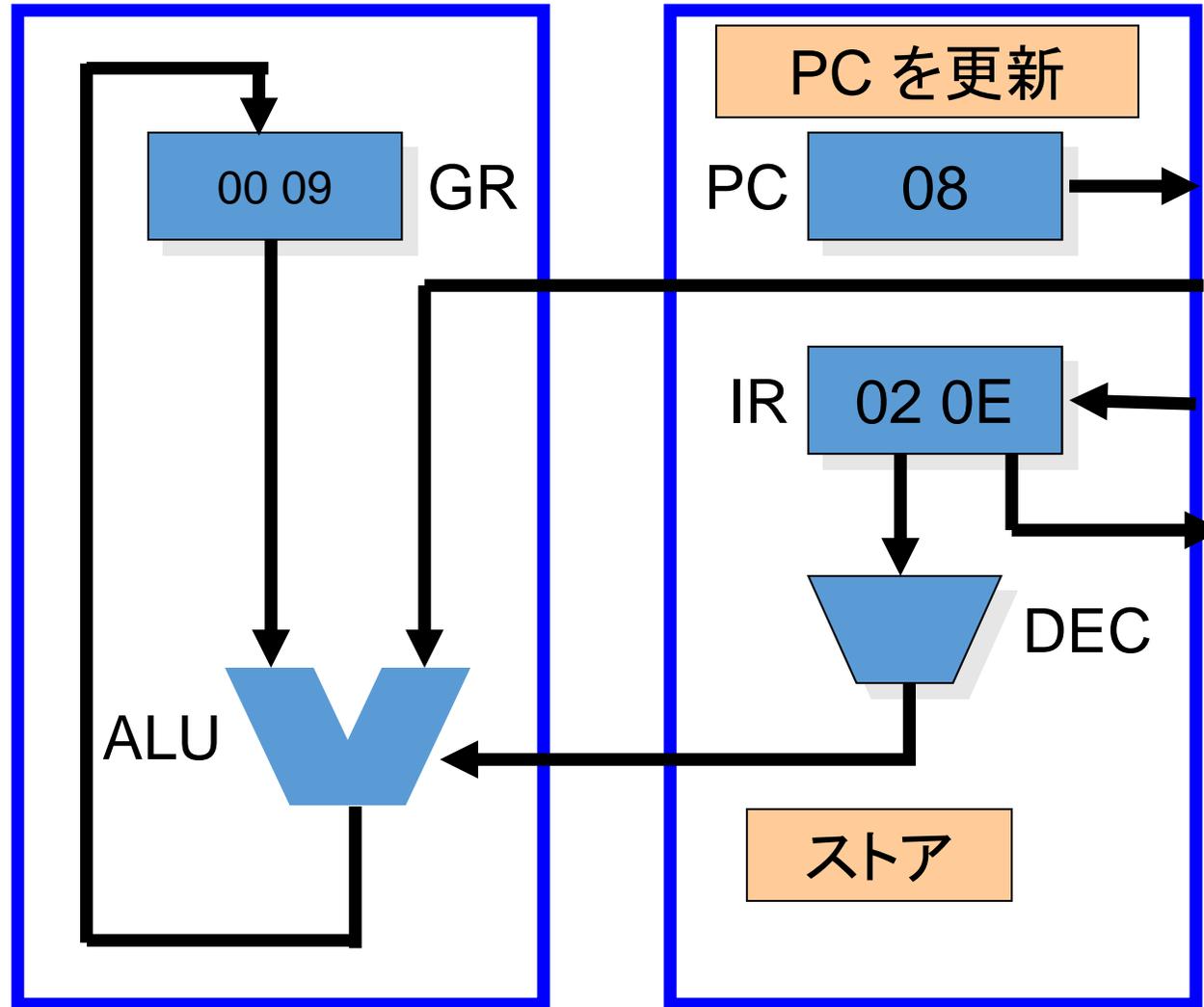
CPUの動作



メインメモリ

04	01 0A
05	11 0B
06	11 0C
07	11 0D
08	02 0E
09	20 00
0A	00 04
0B	00 03
0C	00 01
0D	00 01
0E	00 00

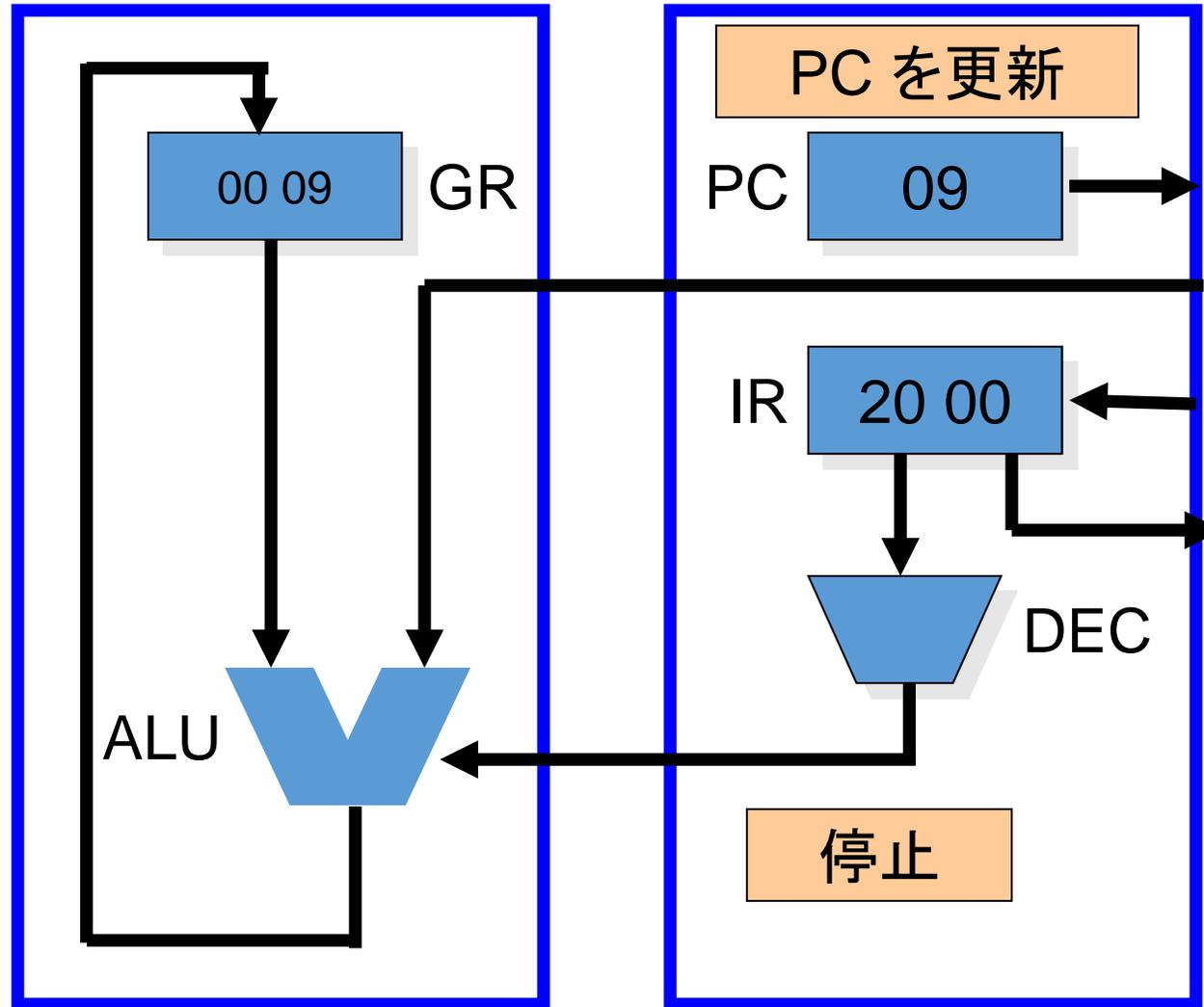
CPUの動作



メインメモリ

04	01 0A
05	11 0B
06	11 0C
07	11 0D
08	02 0E
09	20 00
0A	00 04
0B	00 03
0C	00 01
0D	00 01
0E	00 09

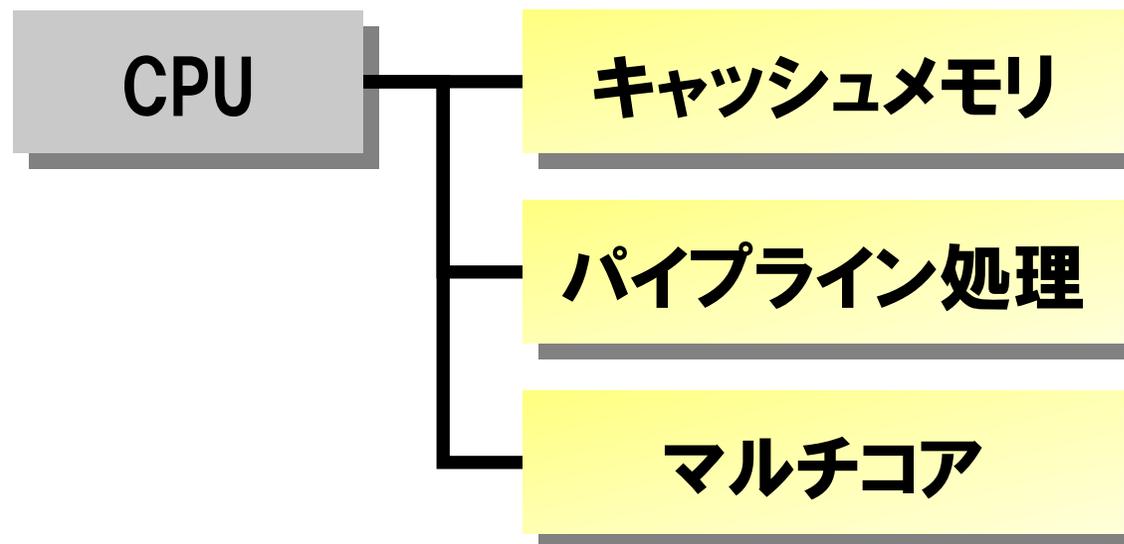
CPUの動作



メインメモリ

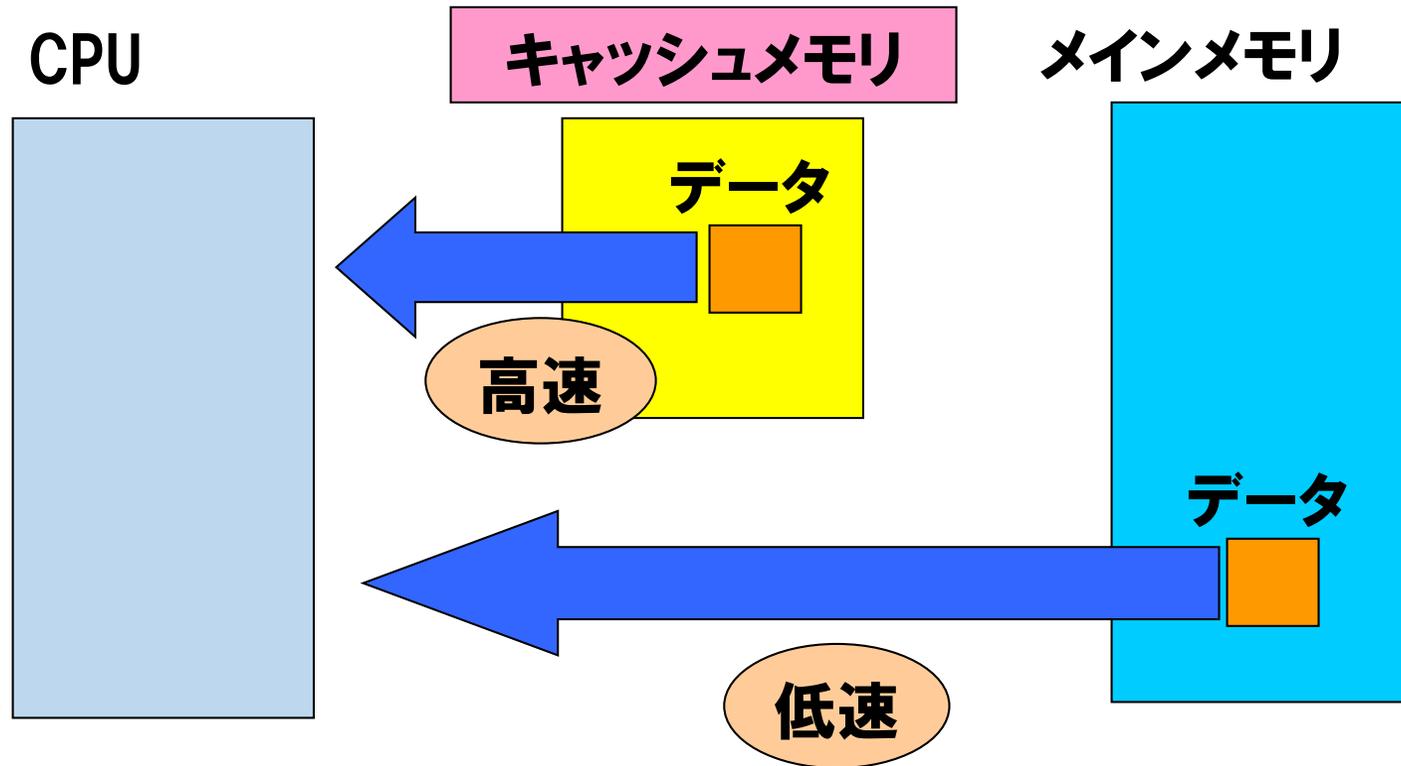
04	01 0A
05	11 0B
06	11 0C
07	11 0D
08	02 0E
09	20 00
0A	00 04
0B	00 03
0C	00 01
0D	00 01
0E	00 00

CPUの高速化手法



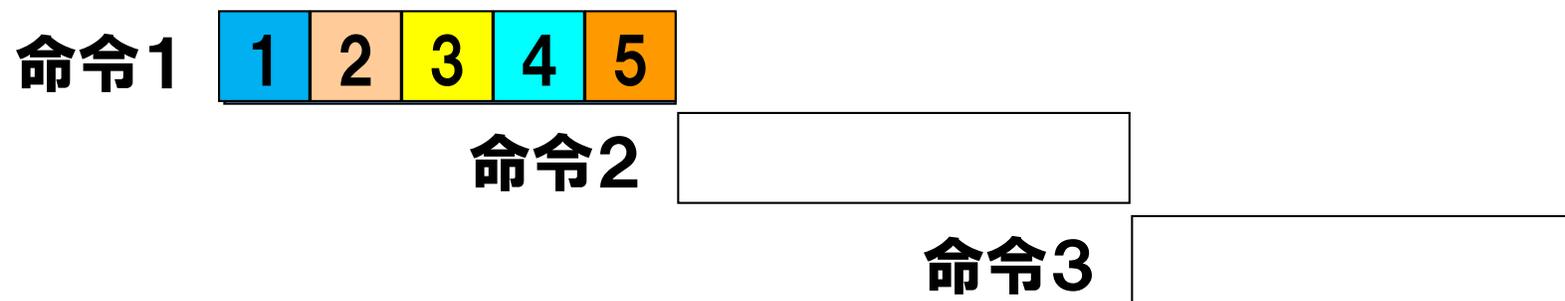
キャッシュメモリ

- 高速なメモリをCPUの近くに配置してよく使うプログラム・データを格納

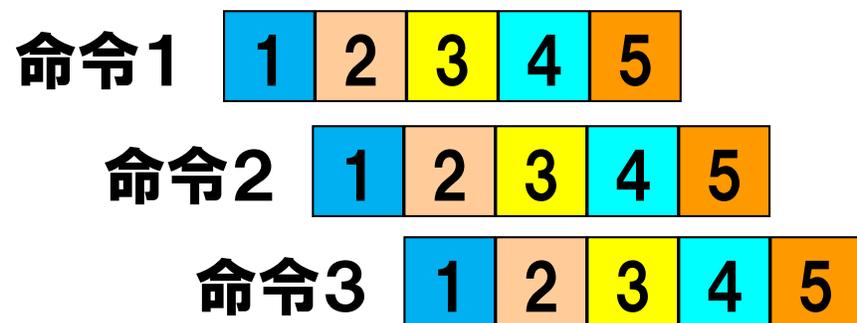


パイプライン処理

- 逐次処理



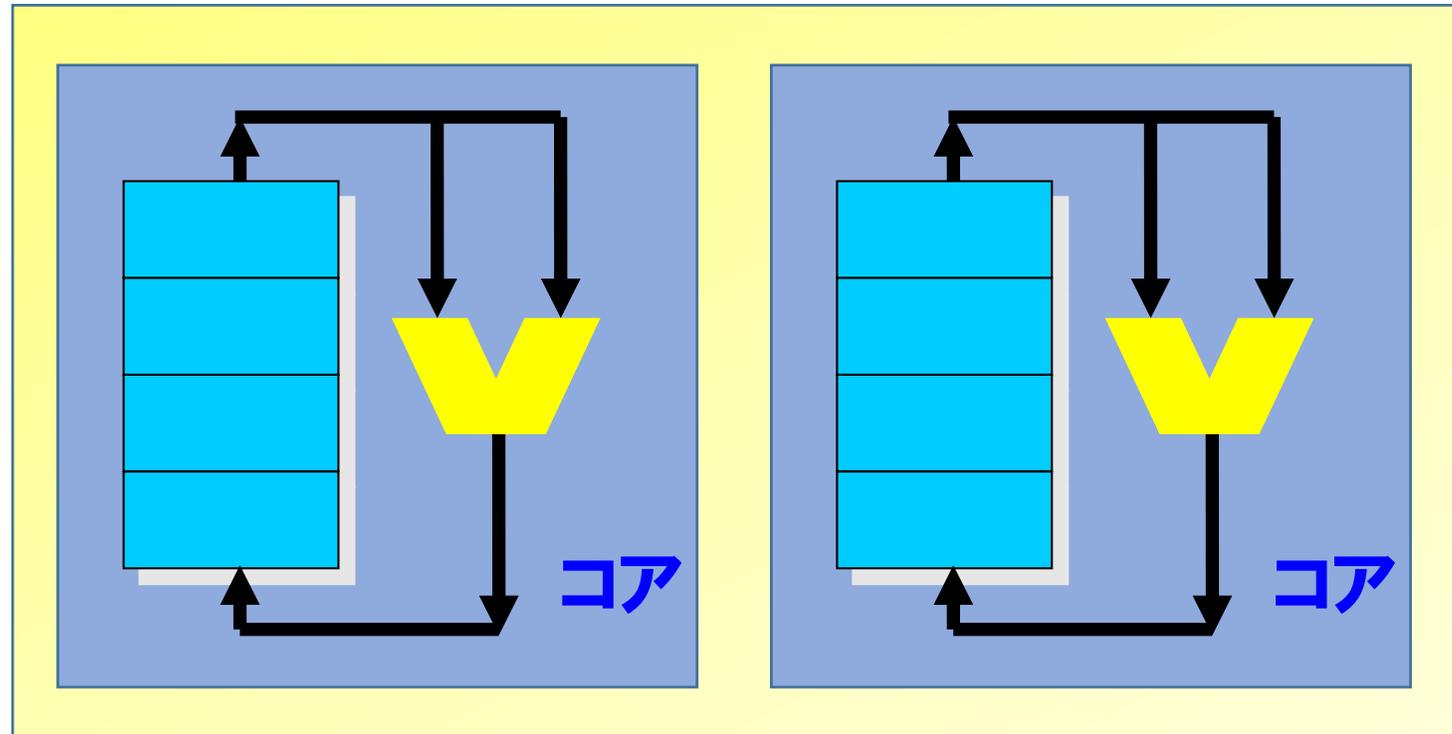
- パイプライン処理



マルチコア

- CPU内に演算を行うコアを複数持たせる
 - 並列演算により高速化

CPU

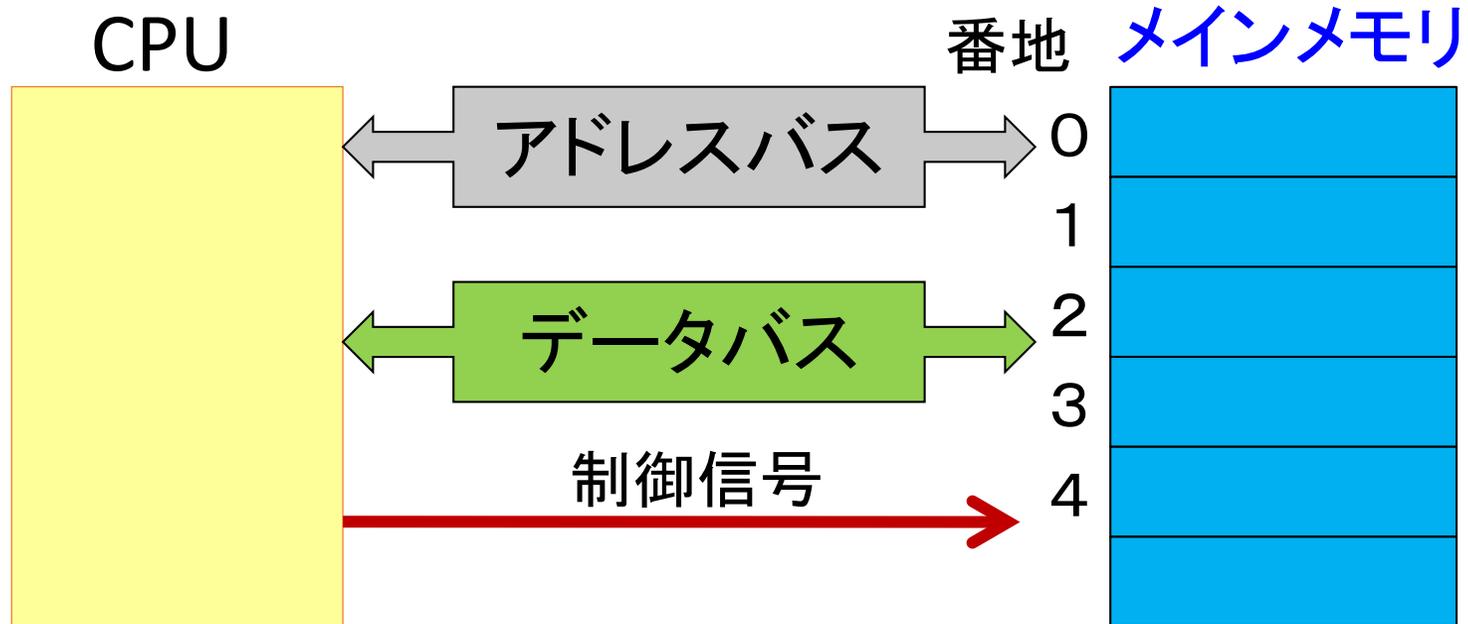


主記憶装置・補助記憶装置

p.113~, p.120~

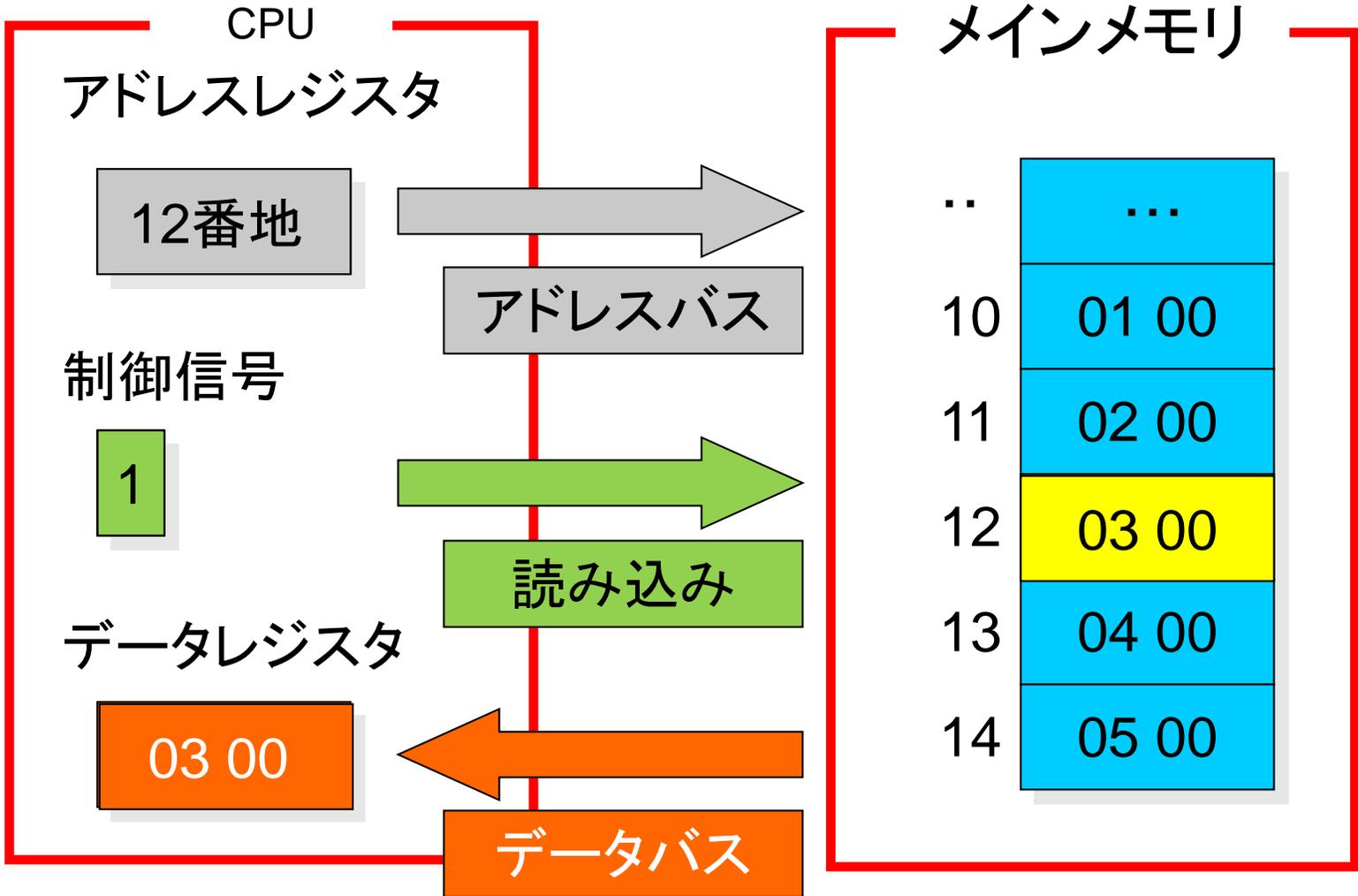
メインメモリ

- プログラムやデータを記憶する装置
- **揮発性記憶装置**
 - 電源を落とすと記憶内容が消えてしまう



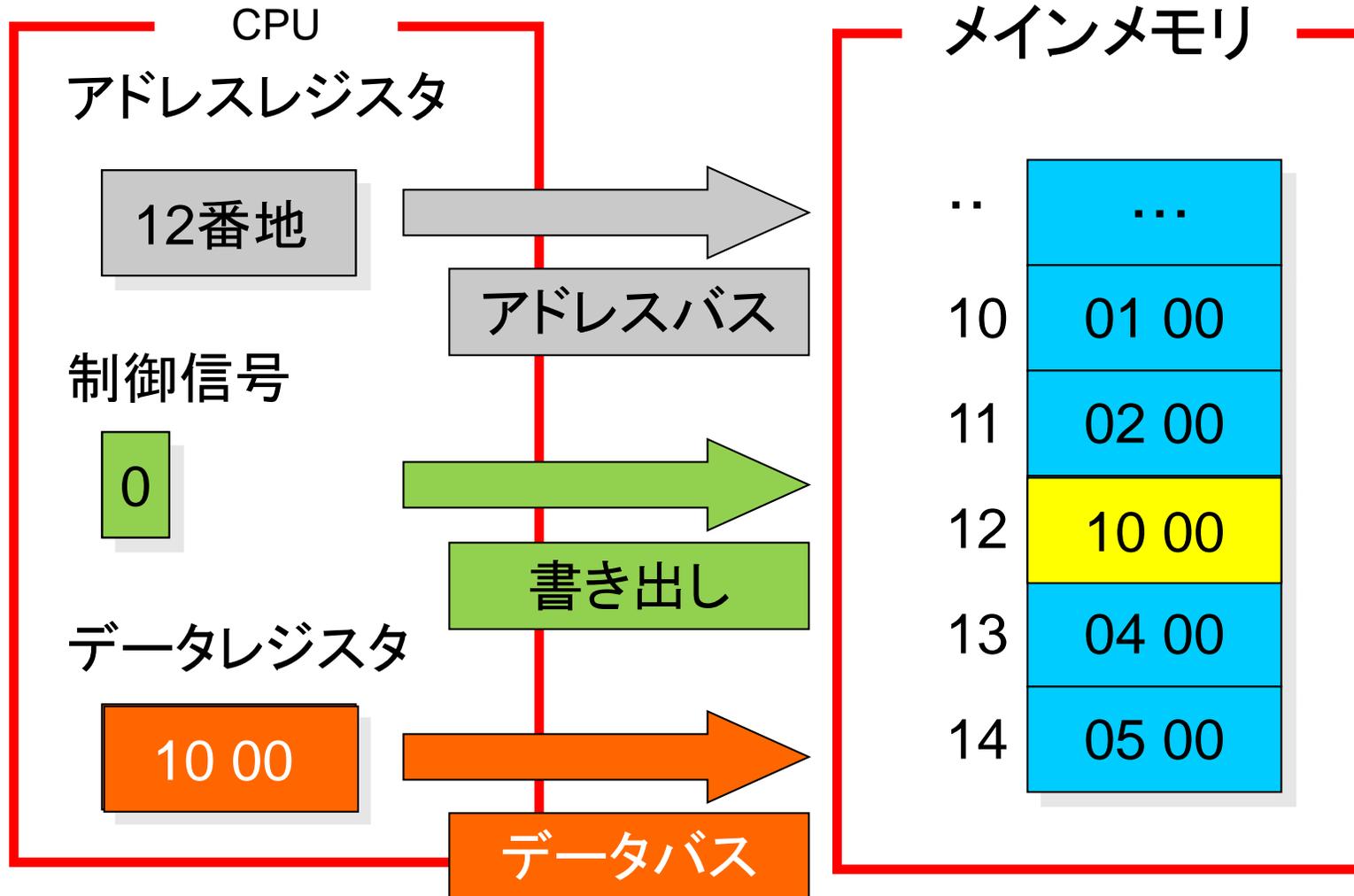
メインメモリ

読み込み



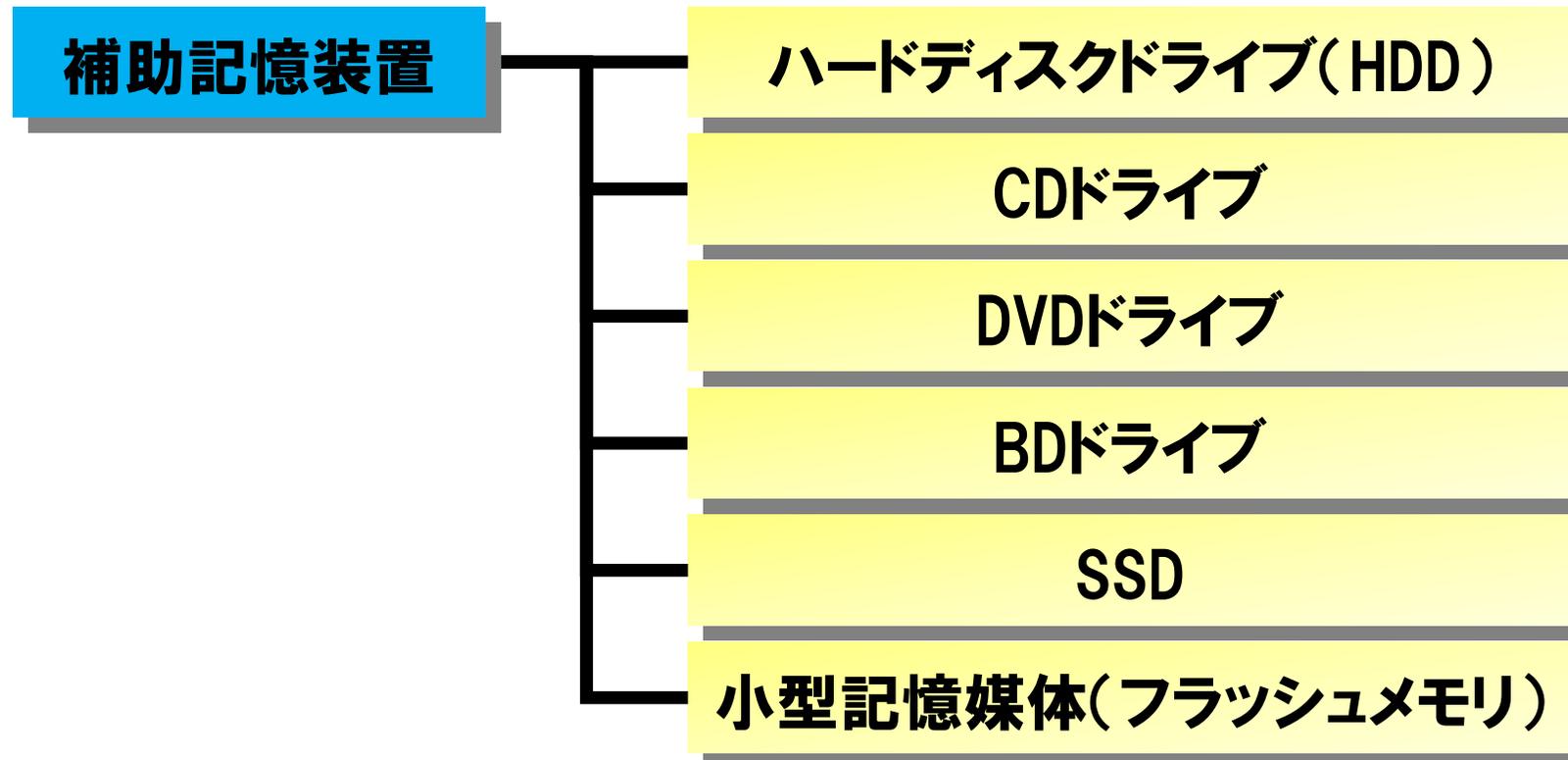
メインメモリ

書き出し



補助記憶装置

- プログラムやデータを記憶する装置
- **不揮発性記憶装置**



ハードディスクドライブ



写真提供: (株) アイ・オー・データ機器

- Hard Disk Drive (HDD)
- 円盤の上のトラック上にデータを記憶
 - ディスク表面の磁性体薄膜に小さな磁石を形成することによりデータを記録
- 記憶容量: 数TB
- 仕様例

回転速度	5,000 rpm
記憶容量 / トラック	15,000 B / トラック
平均シーク時間	20 m秒

ハードディスクドライブ

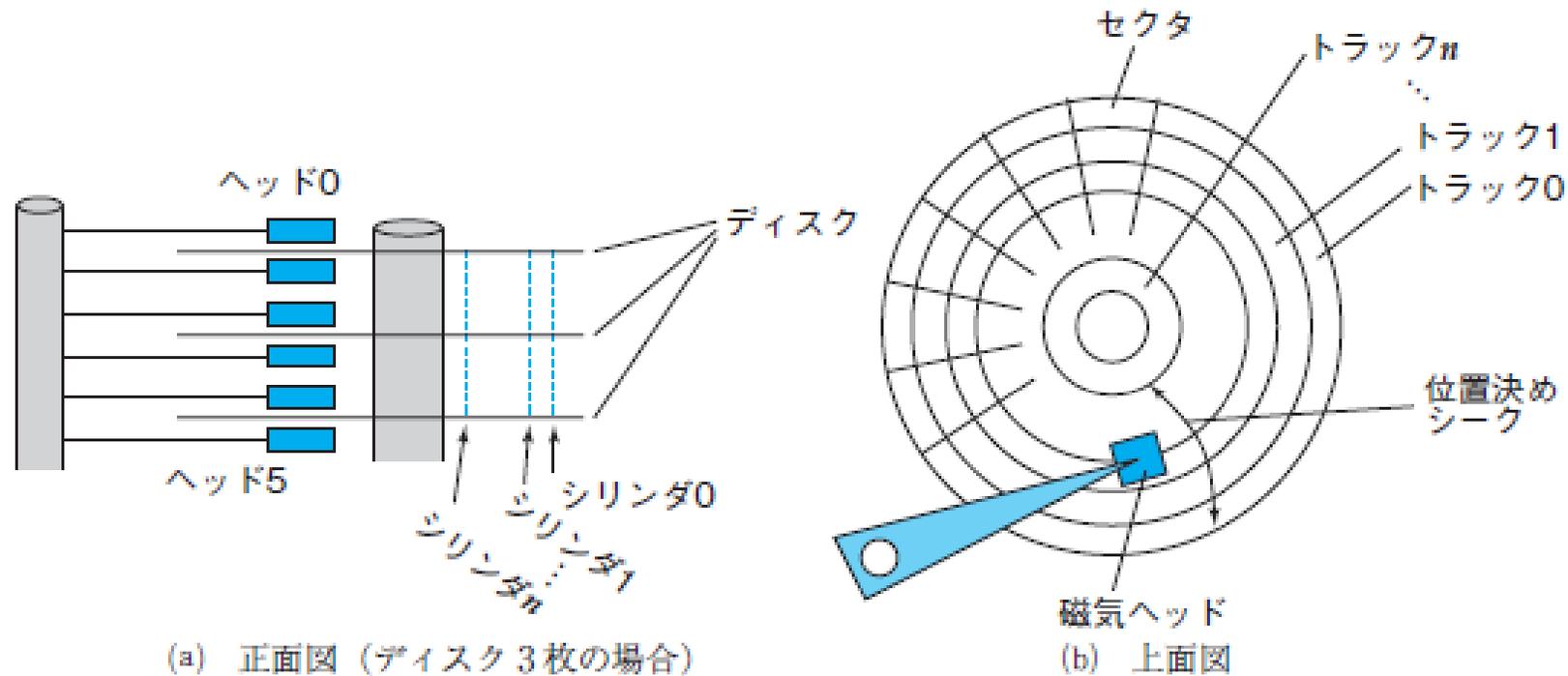


図 5.24 ハードディスクドライブの構造

光学式ドライブ

- **CD** (Compact Disc) ドライブ
 - -ROM, -R, -RW
 - 640 ~ 800 MB
- **DVD** (Digital Versatile Disc) ドライブ
 - -ROM, -R, -RW, -RAM
 - 4.7 ~ 17.08 GB
- **BD** (Blu-ray Disc) ドライブ
 - 25 ~ 125 GB、青紫レーザー光線を利用



スーパーマルチドライブ
写真提供: (株) アイ・オー・データ機器

小型記憶媒体(フラッシュメモリ)

- USBメモリ
- SDカード
- メモリスティック
- スマートメディア
- xDピクチャーカード
- コンパクトフラッシュ
- SSD (Solid State Drive)



写真提供:バッファロー(株)



写真提供:バッファロー(株)



写真提供:ソニー(株)



写真提供:バッファロー(株)

コンピュータの記憶階層

p.143

