



東邦大学

いのち  
生命の科学で未来をつなぐ

# メモリデバイス



# デバイスって 何？

デバイス = 「装置」 ・ 「素子」

デバイス = 「装置」 ・ 「素子」

入出力の  
装置とか

半導体の  
素子とか



デバイス = 「装置」 ・ 「素子」

入出力の  
装置とか



半導体の  
素子とか

大分違う？



東邦大学

# とにかく、メモリデバイス 素子



東邦大学

# 個別に始める前に

# 個別に始める前に 幾つかの分類項目



# 分類項目

## RAMとROM



# 分類項目

RAMとROM  
読み+書き vs 読むだけ(書けない)

# 分類項目

RAMとROM  
読み＋書き vs 読むだけ(書けない)

RAM = Random Access Memory

ROM = Read Only Memory

# 分類項目

## RAMとROM

読み+書き vs 読むだけ(書けない)

## 揮発と不揮発

# 分類項目

## RAMとROM

読み+書き vs 読むだけ(書けない)

## 揮発と不揮発

電源Off時に消える vs 消えない

# 分類項目

## RAMとROM

読み+書き vs 読むだけ(書けない)

## 揮発と不揮発

電源Off時に消える vs 消えない

揮発

不揮発

# 分類項目

## RAMとROM

読み+書き vs 読むだけ(書けない)

## 揮発と不揮発

電源Off時に消える vs 消えない

## 主記憶と補助記憶



# 分類項目

## RAMとROM

読み+書き vs 読むだけ(書けない)

## 揮発と不揮発

電源Off時に消える vs 消えない

## 主記憶と補助記憶

コンピュータ内の場所(繋がり方)の違い





# 分類項目

## RAMとROM

読み+書き vs 読むだけ(書けない)

## 揮発と不揮発

電源Off時に消える vs 消えない

## 主記憶と補助記憶

コンピュータ内の場所(繋がり方)の違い  
(動作原理・材料の問題ではない)



# 主記憶 vs 補助記憶



東邦大学

# 主記憶 vs 補助記憶

コンピュータの3要素

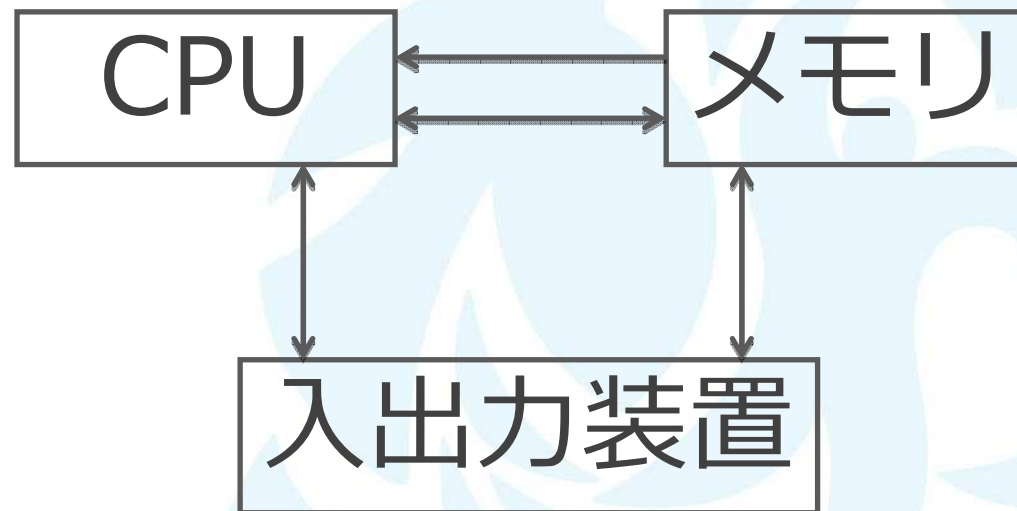
覚えているかな？



東邦大学

# 主記憶 vs 補助記憶

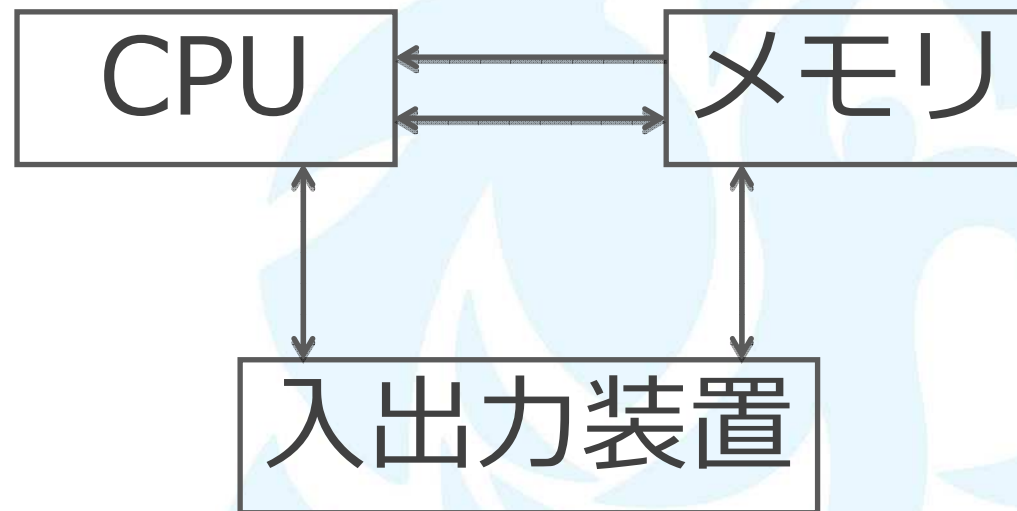
## コンピュータの3要素



覚えているかな？

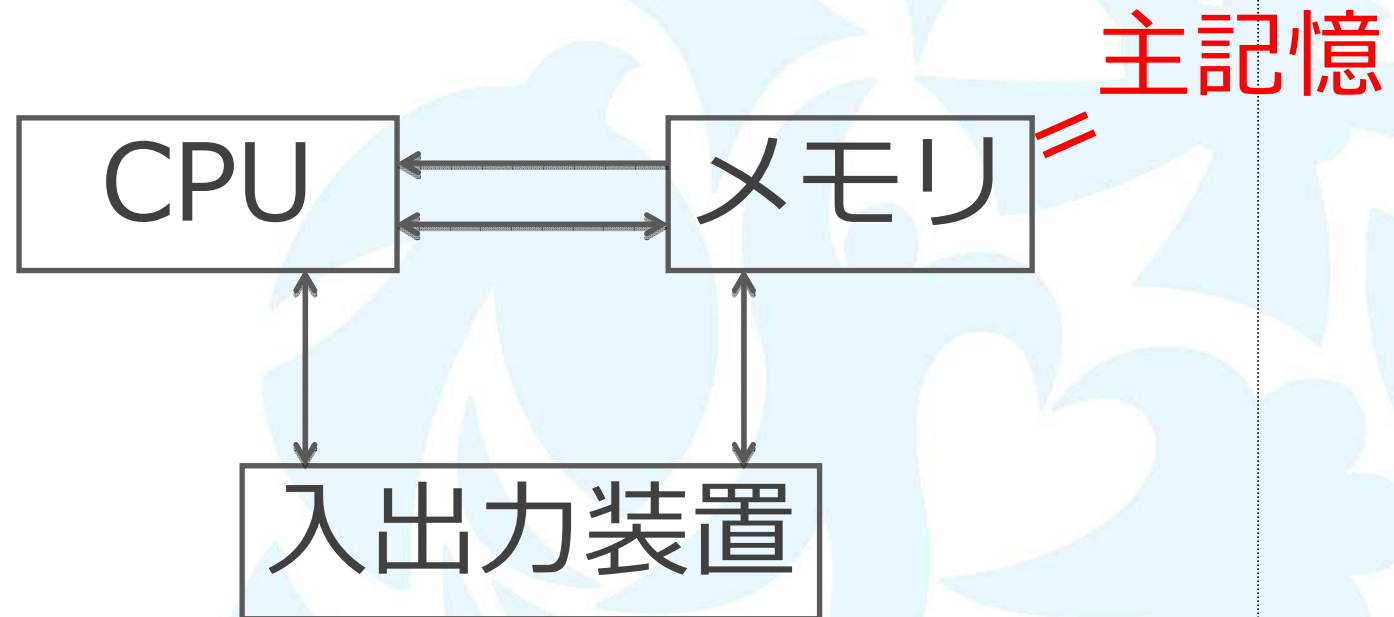
# 主記憶 vs 補助記憶

## コンピュータの3要素



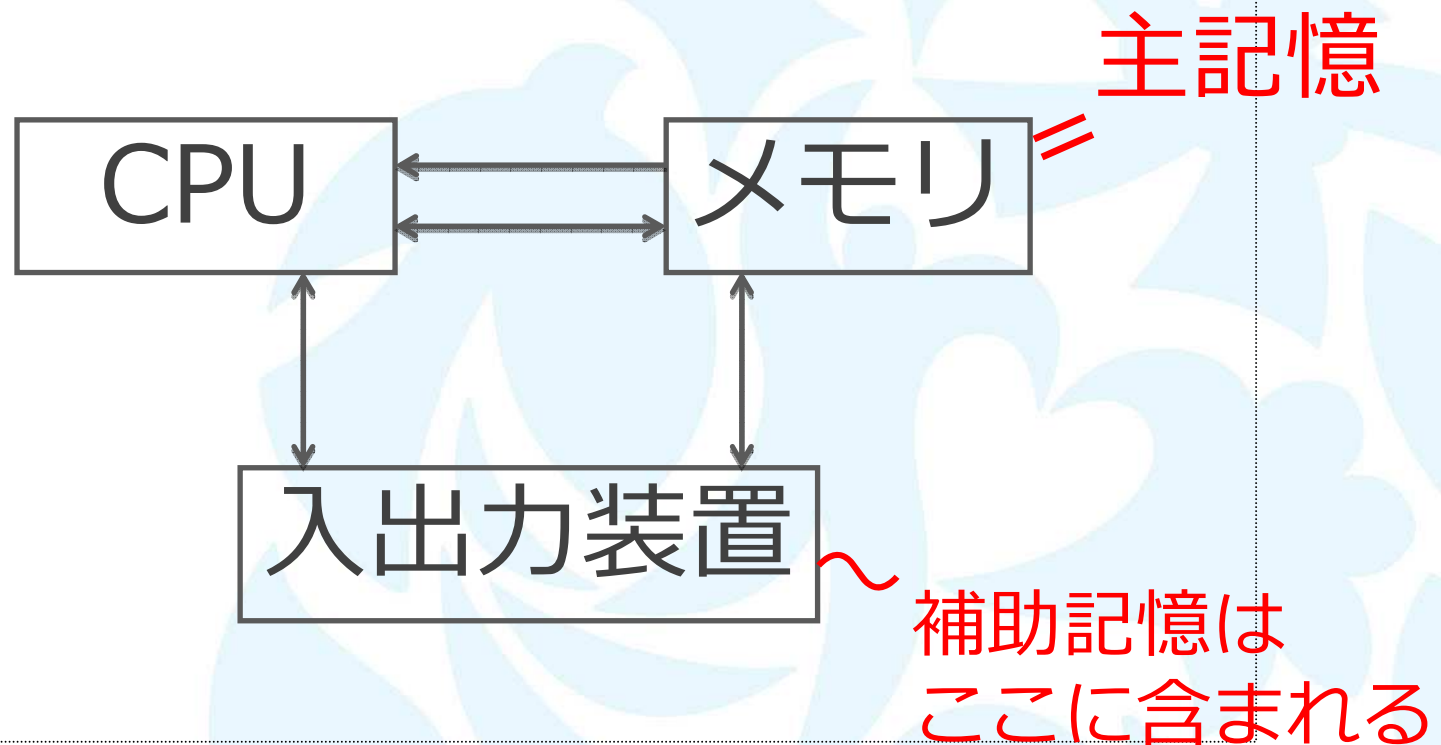
# 主記憶 vs 補助記憶

## コンピュータの3要素



# 主記憶 vs 補助記憶

## コンピュータの3要素



# 主記憶 vs 補助記憶

## 主記憶

CPUに直結していて  
CPUが命令実行の中で  
命令・データを  
読み書きするメモリ

## 補助記憶

(主記憶以外の記憶)  
普通は入出力機器の一部



# まとめ

## RAMとROM

読み+書き vs 読むだけ(書けない)

## 揮発と不揮発

電源Off時に消える vs 消えない

## 主記憶と補助記憶

(コンピュータ内の位置づけ)

では、個別のメモリデバイス  
素子

# いろいろなメモリデバイス

半導体メモリ

磁気メモリ

光メモリ

動作原理が違う

# いろいろなメモリデバイス

半導体メモリ

半導体電気回路を使ったメモリ

磁気メモリ

光メモリ

# いろいろなメモリデバイス

半導体メモリ

半導体電気回路を使ったメモリ

磁気メモリ

鉄が磁気を帯びることで記憶

光メモリ



# いろいろなメモリデバイス

## 半導体メモリ

半導体電気回路を使ったメモリ

## 磁気メモリ

鉄が磁気を帯びることで記憶

## 光メモリ

光を反射するか透過するかで記憶

# 最初は半導体メモリ

半導体電気回路を使ったメモリ



東邦大学

# 半導体メモリ

半導体RAM

半導体ROM

RAMとROMが  
あって



# 半導体メモリ

半導体RAM

{ SRAM (Static RAM)

{ DRAM (Dynamic RAM)

半導体ROM

# 半導体メモリ

半導体RAM

SRAM

DRAM

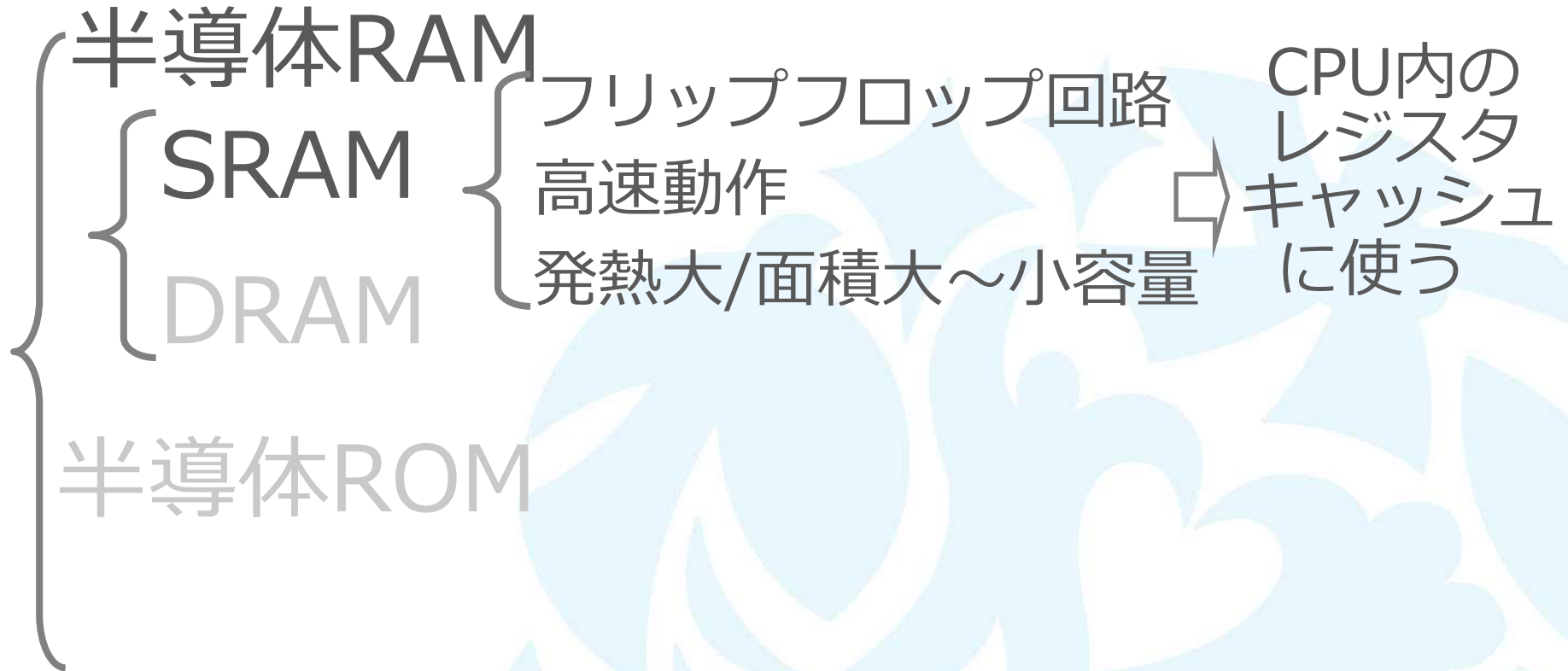
フリップフロップ回路

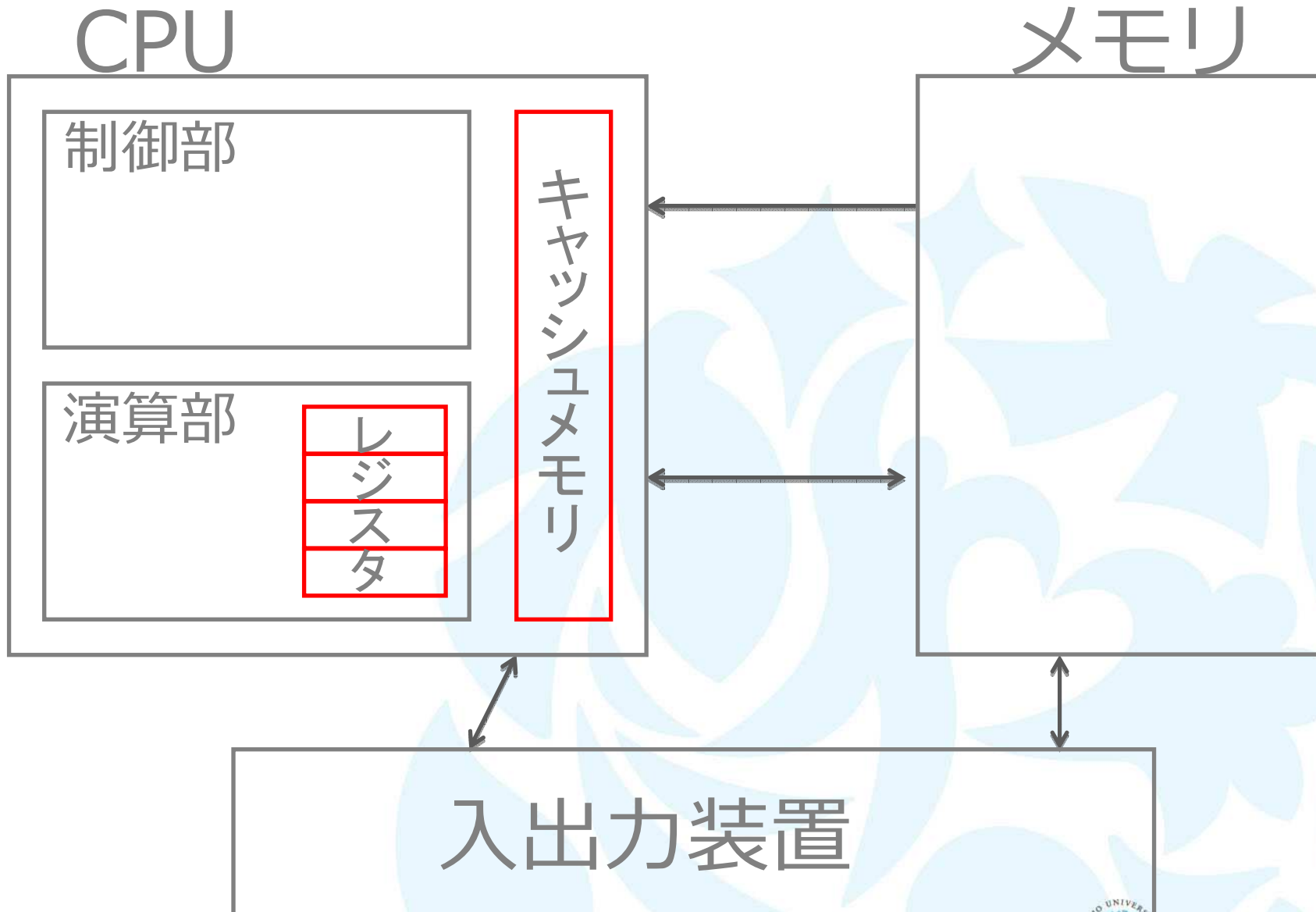
高速動作

発熱大・面積大～小容量

半導体ROM

# 半導体メモリ





# 半導体メモリ

## 半導体RAM

SRAM

DRAM

半導体中の静電容量に記憶

かなり高速動作

発熱小/面積小~大容量

主記憶  
に使う

## 半導体ROM

# 半導体メモリ

## 半導体RAM

SRAM

DRAM

半導体中の静電容量に記憶

かなり高速動作

発熱小/面積小~大容量

主記憶  
に使う

## 半導体ROM

リフレッシュが必要

# 半導体メモリ

## 半導体RAM

SRAM

DRAM

半導体中の静電容量に記憶

かなり高速動作

発熱小/面積小~大容量

主記憶  
に使う

## 半導体ROM

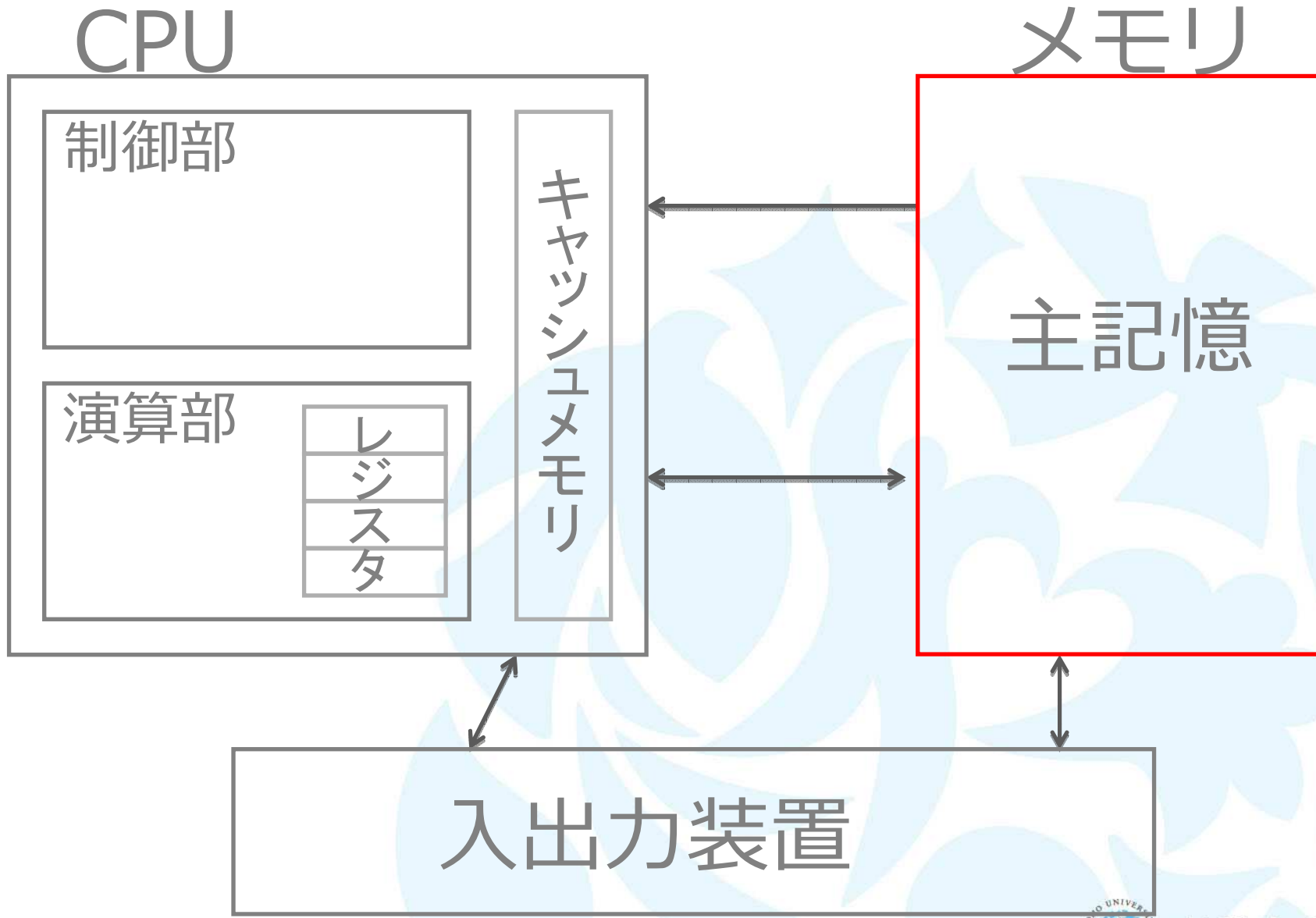
リフレッシュが必要

半導体中の静電容量に記憶するため  
徐々に電荷が放電して記憶が弱くなる  
それを定期的に再充電して記憶を保つ

リフレッシュ



東邦大学





# 半導体メモリ

半導体RAM

{ SRAM (Static RAM)

{ DRAM (Dynamic RAM)

半導体ROM

# 半導体メモリ

## 半導体RAM

SRAM (Static RAM)

DRAM (Dynamic RAM)

## 半導体ROM

マスクROM

PROM (Programmable ROM)

EPROM (Erasable PROM)

EEPROM (Electrically Erasable ROM)

# 半導体メモリ

半導体RAM

{ SRAM (Static RAM)

{ DRAM (Dynamic RAM)

半導体ROM

マスクROM

# 半導体メモリ

半導体RAM

SRAM (Static RAM)

DRAM (Dynamic RAM)

半導体ROM

マスクROM

製造時にマスクパターン  
としてデータを書き込んでROM  
書換え不可  
安価に量産

# 半導体メモリ

半導体RAM

{ SRAM (Static RAM)

{ DRAM (Dynamic RAM)

半導体ROM

PROM (Programmable ROM)

# 半導体メモリ

半導体RAM

{ SRAM (Static RAM)

{ DRAM (Dynamic RAM)

半導体ROM

PROM (Programmable ROM)

現場で書込み可 (遅い)

結線を焼き切る 切った所は元へ戻せない

追記は可能

# 半導体メモリ

半導体RAM

{ SRAM (Static RAM)

{ DRAM (Dynamic RAM)

半導体ROM

EPR0M (Erasable PROM)

# 半導体メモリ

半導体RAM

SRAM (Static RAM)

DRAM (Dynamic RAM)

半導体ROM

EPR0M (Erasable PROM)

現場で書込み可 (遅い)

紫外線で消去可能 繰返し書き直せる



# 半導体メモリ

半導体RAM

{ SRAM (Static RAM)

{ DRAM (Dynamic RAM)

半導体ROM

EEPROM (Electrically Erasable PROM)

# 半導体メモリ

半導体RAM

SRAM (Static RAM)

DRAM (Dynamic RAM)

半導体ROM

EEPROM (Electrically Erasable PROM)

現場で書込み可 (遅い)

電氣的に消去可能    ブロック毎に書き直せる

# 半導体メモリ

## 半導体RAM

SRAM (Static RAM)

DRAM (Dynamic RAM)

## 半導体ROM

EEPROM (Electrically Erasable PROM)

現場で書込み可 (遅い)

電氣的に消去可能    ブロック毎に書き直せる

フラッシュメモリ(USBメモリ等) で利用



# 半導体メモリをまとめると



東邦大学

# 半導体メモリ

## 半導体RAM

SRAM (Static RAM)

DRAM (Dynamic RAM)

## 半導体ROM

マスクROM

PROM (Programmable ROM)

EPROM (Erasable PROM)

EEPROM (Electrically Erasable ROM)

# それぞれの用途も大事で

## 半導体RAM

- SRAM ⇒ レジスタ・キャッシュ
- DRAM ⇒ 主記憶

## 半導体ROM

- マスクROM } 固定したプログラム ⇒ 単能機
- PROM }
- EPROM 固定したプログラムの書換え ⇒ 試作機
- EEPROM 外部記憶媒体 (USBメモリ等)

# 追加で大事なこと

半導体RAM

揮発性

# 追加で大事なこと

## 半導体RAM

揮発性

電源をoff  
すると消える

SRAMでもDRAM  
でも、消える



# 追加で大事なこと

## 半導体RAM

揮発性

電源をoff  
すると消える

SRAMでもDRAM  
でも消える



PCの電源offしたら OSから再ロード

# 追加で大事なこと

半導体RAM

揮発性

電源をoff  
すると消える

SRAMもDRAMも  
消える

PCの電源offしたら OSから再ロード

半導体ROM

不揮発性

# 追加で大事なこと

## 半導体RAM

揮発性

電源をoff  
すると消える

SRAMもDRAMも  
消える

PCの電源offしたら OSから再ロード

## 半導体ROM

不揮発性

電源をoffして  
も消えない

# 追加で大事なこと

## 半導体RAM

揮発性

電源をoff  
すると消える

SRAMもDRAMも  
消える

PCの電源offしたら OSから再ロード

## 半導体ROM

不揮発性

電源をoffして  
も消えない

だって、消えたら次に使うときに  
まったく空になっていて、困るでしょ

# 追加で大事なこと

## 半導体RAM

揮発性

電源をoff  
すると消える

SRAMもDRAMも  
消える

PCの電源offしたら OSから再ロード

## 半導体ROM

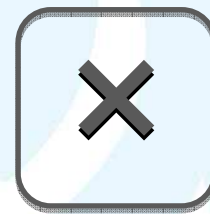
不揮発性

電源をoffして  
も消えない

残っていて欲しい  
情報の保存に使う

だって、消えたら次に使うときに  
まったく空になっていて、困るでしょ

半導体メモリの種類は分かりましたか？



次へ

次は、磁気メモリ



東邦大学