

エクサマシナーキテクチャ  
と  
要素技術としての階層化メモリ

稲葉真理・石井康雄

# 前回のスライドから

## 情報科学は 物性物理の役にたてるのか？

- (反省)なぜ興味を持ってもらえないのか？
  - やりたいこととのギャップが大きかった。
  - 異文化交流

「速くする」 → たぶん一致

ハードとのギャップを埋めるもの

### アーキテクチャ

- アルゴリズムと計算量解析

# 前回のスライドから



計算機アーキテクチャ  
とくに  
マイクロアーキテクチャ  
石井康雄

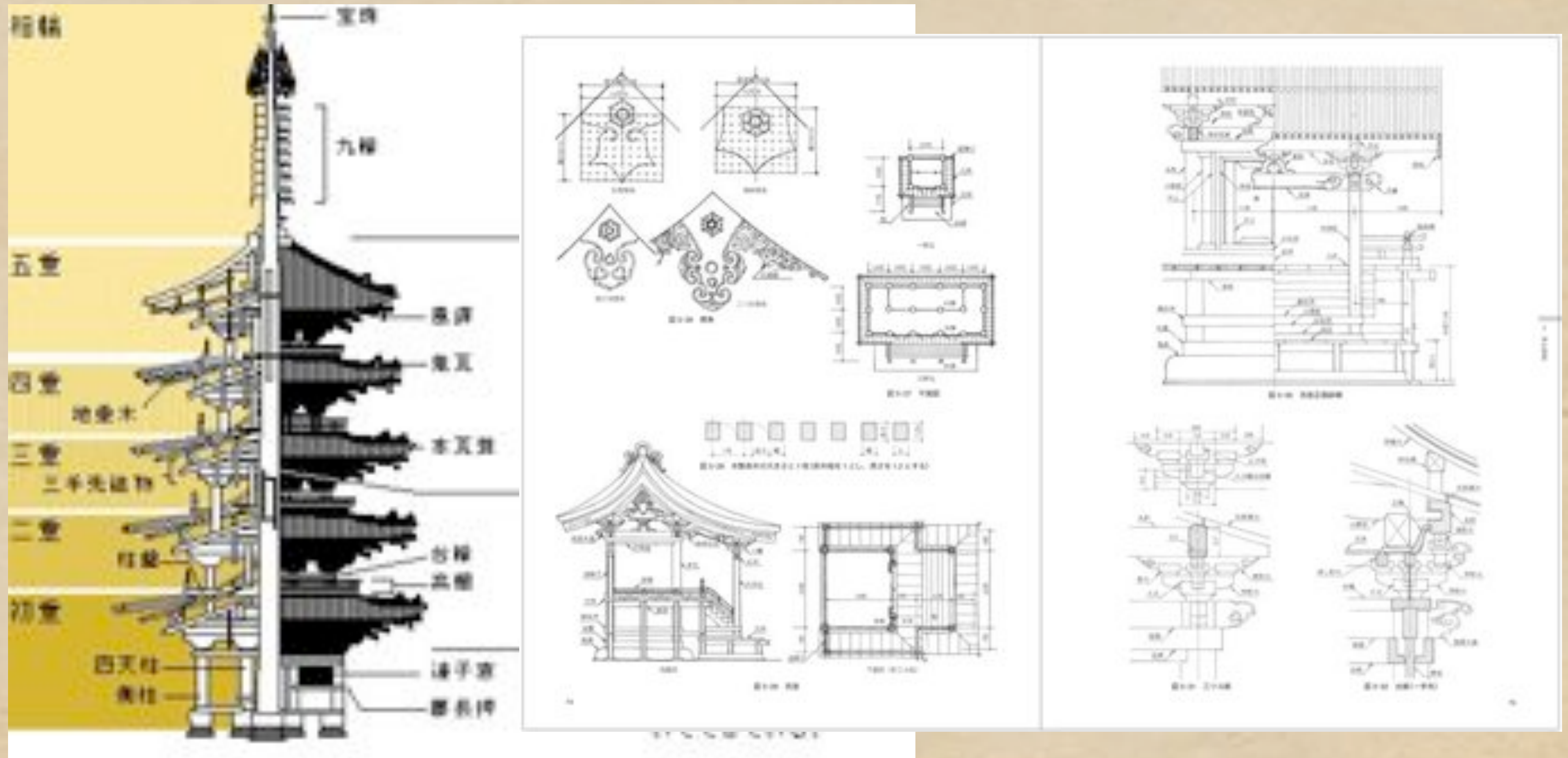
本日のお題：

アーキテクチャ



# 本日のお題：

# アーキテクチャ



本日のお題：

アーキテクチャ



本日のお題：

計算機アーキテクチャ

???

# 前回のスライドから

## 抽象度をあげる

やりたいこと

言語で表現できること



ハードウェア



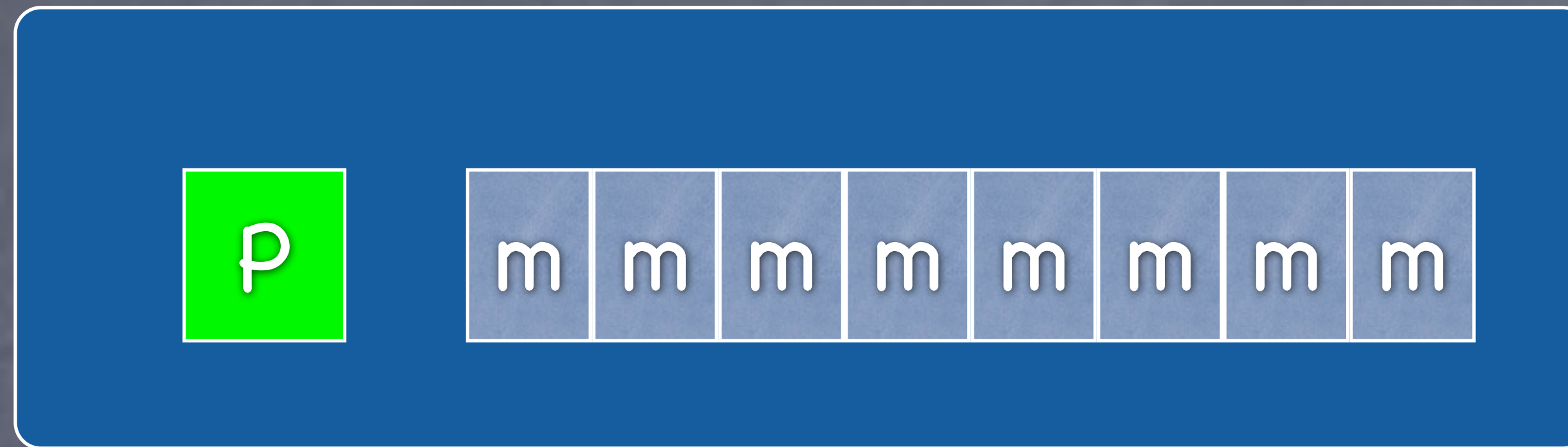
# 計算機アーキテクチャ

計算モデル

アーキテクチャ・ほか

デバイス

# 計算機アーキテクチャ

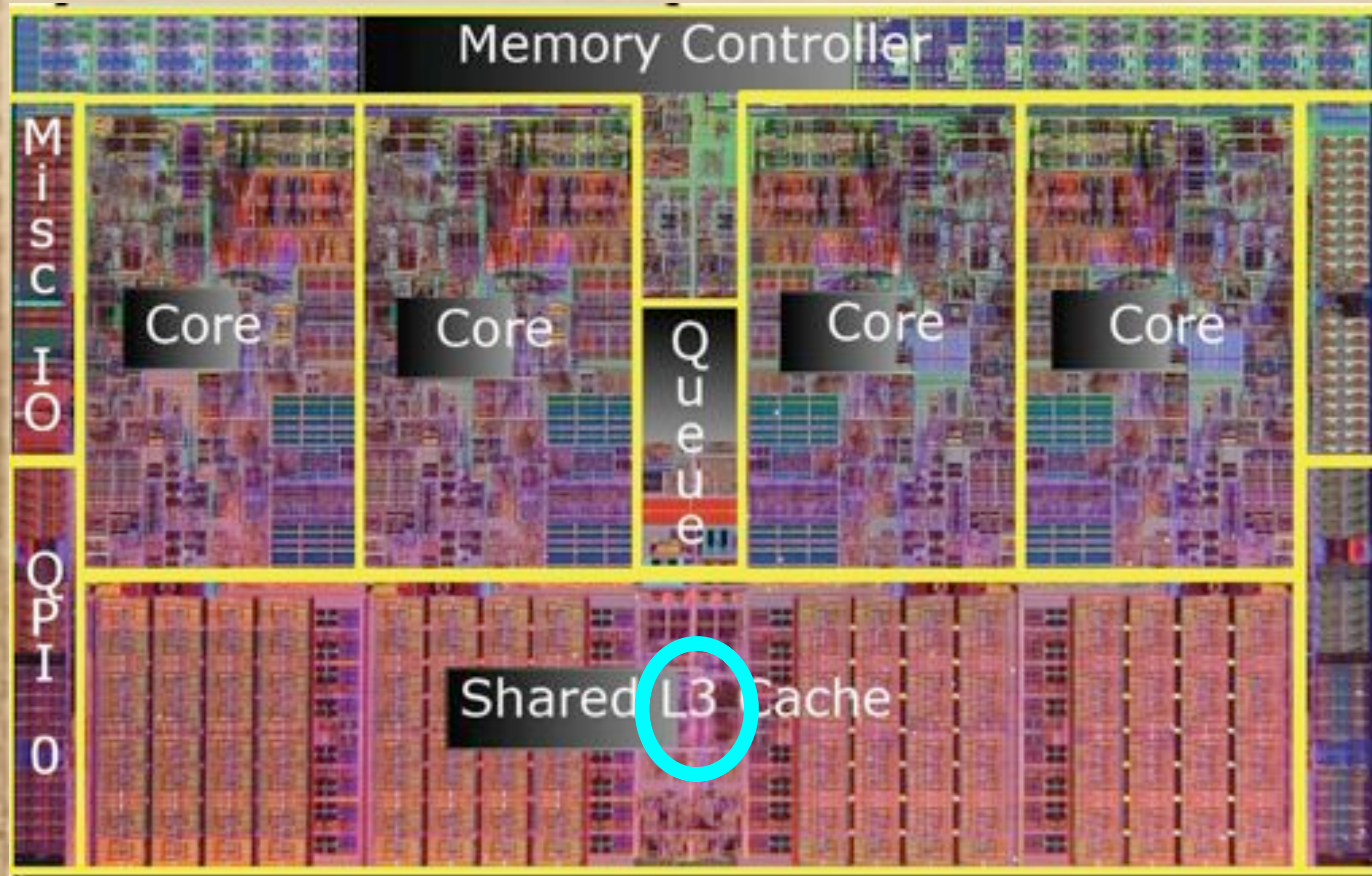


## 命令セットアーキテクチャ

演算器

メモリ

# 速くて大きいメモリは お金をいくらかけても作れない



3.3GHzの時  
1サイクル 0.3 ns

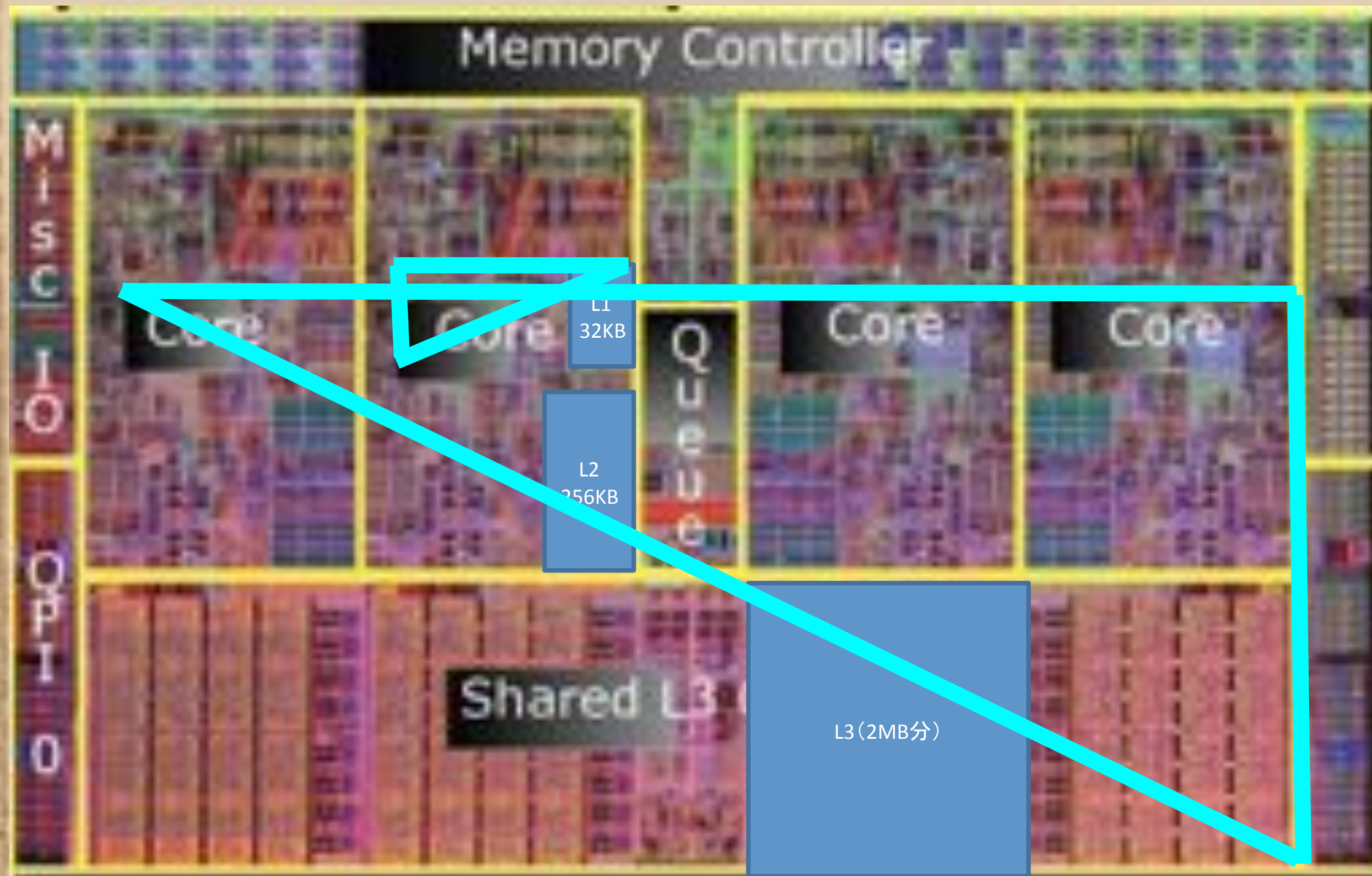
~~光 10cm  
電線の電気 5cm~~

細いので **数mm**

LSIの外にでると  
(ピンをまたぐ)  
5~10 ns

**20サイクル!**

# 速くて大きいメモリは お金をいくらかけても作れない



L1

0.5~1ns

2~4 サイクル

1.4mm x 1.4mm

L2

2~3ns

8サイクル

2mm x 2mm

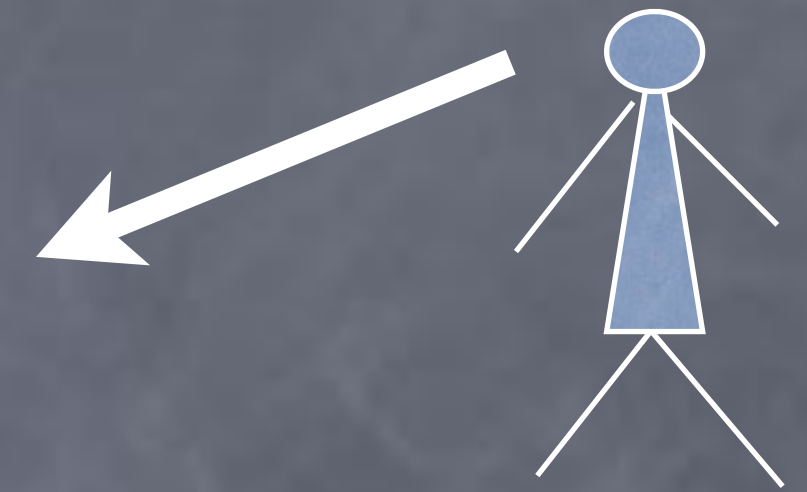
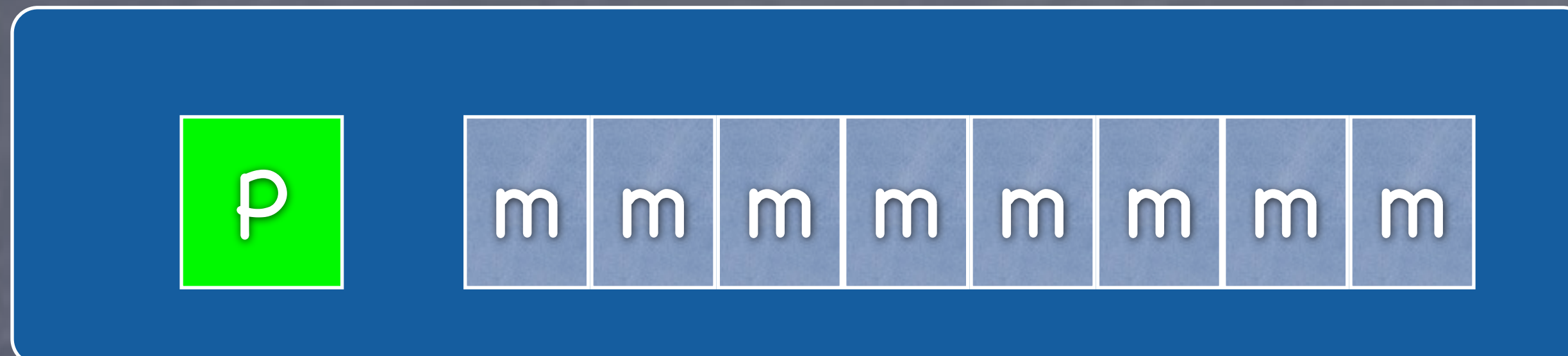
L3

8~16ns

32サイクル

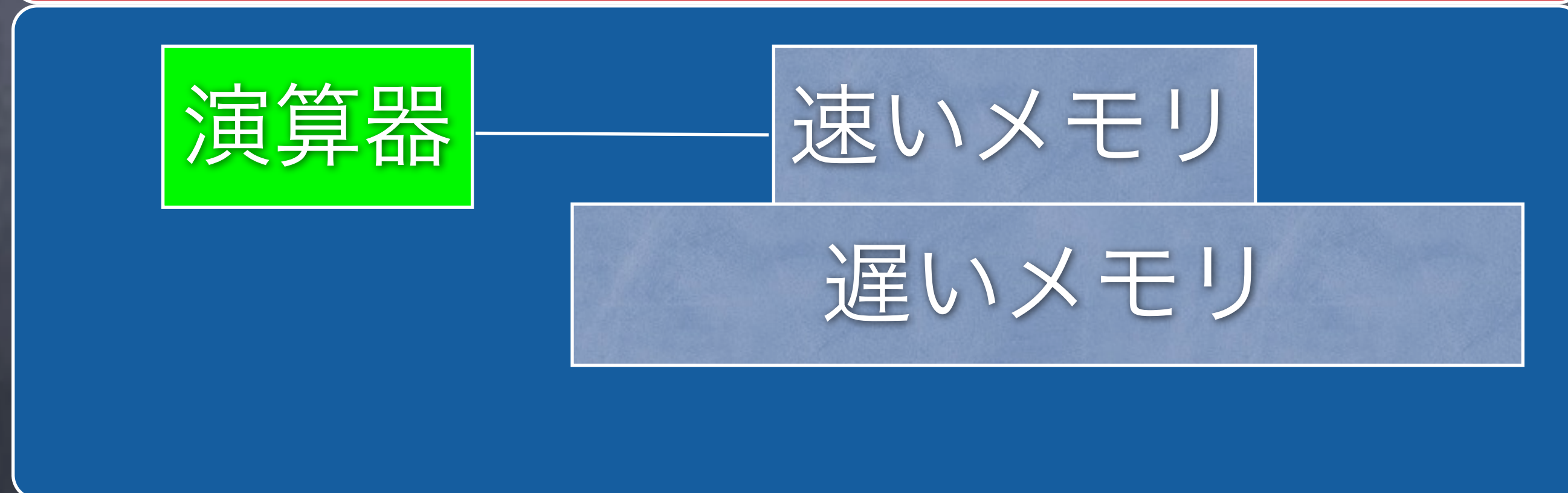
4mm x 4mm

# 計算機アーキテクチャ



## 命令セットアーキテクチャ

マイクロアーキテクチャ



# 計算機アーキテクチャ

いかにして  
十分速くて大きいメモリの  
ふりをさせるか

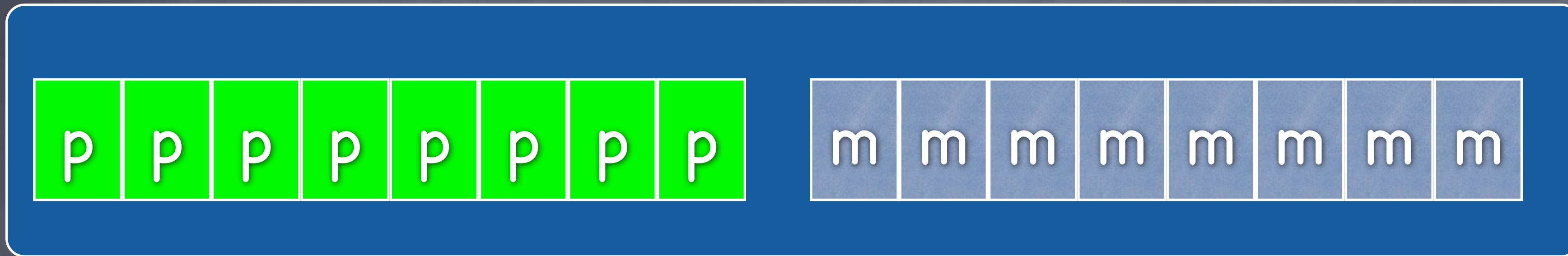
マイクロアーキテクチャ

とっておく？  
先出しする??

演算器

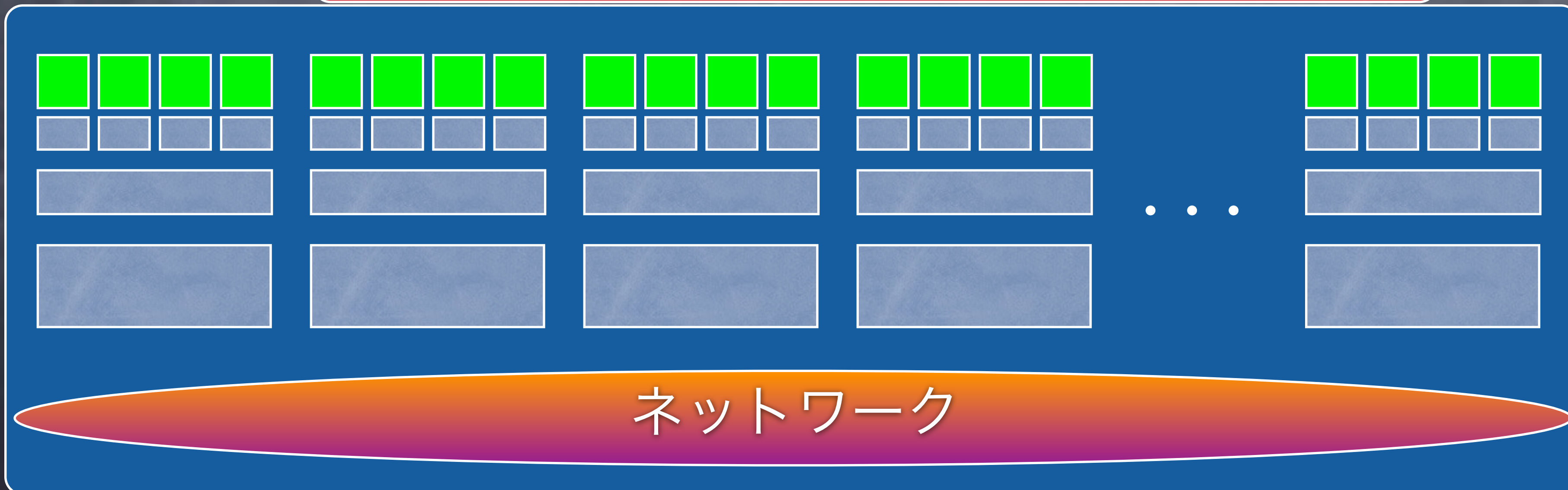
予測による  
レイテンシ  
隠蔽

# 計算機アーキテクチャ



命令セットアーキテクチャ

マイクロ(?) アーキテクチャ



# Constraint

- ◆ 予算
- ◆ 電力
- ◆ 建物面積
- ◆ 情報が動く速度
- ◆ セキュリティ
- ◆ :



