

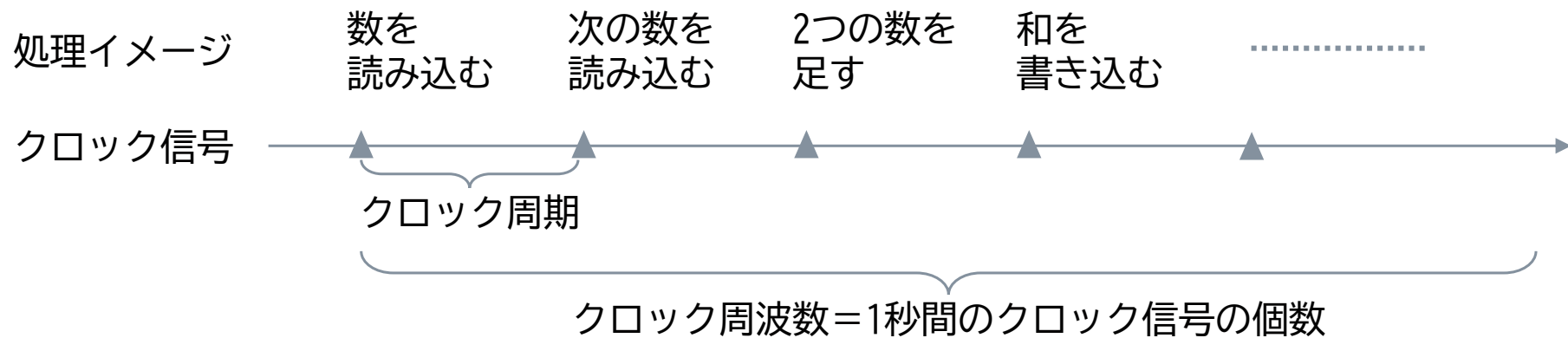
速習！情報 ～共通テスト対策講座～

CPUの処理性能と誤差

**クロック信号、クロック周波数、クロック周期
誤差、丸め誤差、桁落ち誤差**

CPUの処理速度は、クロック周波数に依存する

- CPUでは、電子回路間で**クロック信号**に動作タイミングを合わせて演算している
- 1秒間のクロック信号の数を**クロック周波数**といい、数値が大きいと高性能。単位は**Hz**(ヘルツ)
- クロック信号1回分にかかる時間を**クロック周期**といい、クロック周波数の逆数。単位は**秒**



- CPUの処理速度を高めるための方法
 - クロック周波数を上げる
 - CPUの数などを増やす



CPU

- 4.5GHz ...1つ分の処理速度
- 8コア/16スレッド ...同時に実行できる並列数

CPUの処理速度の計算

クロック周波数が 4GHz のCPUのクロック周期を求めなさい クロック周期はクロック周波数の逆数

$$1 \div (4 \times 10^9) = 0.25 \times 10^{-9} = 0.25(\text{ns}) = 250(\text{ps}) \quad 0.25 \times 10^{-9} = 2.5 \times 10^{-1} \times 10^{-9} = 2.5 \times 10^{-10}(\text{s})$$

クロック周波数が 4GHz のCPUは、8クロックで処理される命令を1秒間に何回実行できるか

$$4 \times 10^9 \div 8 = 0.5 \times 10^9 = 5 \times 10^{-1} \times 10^9 = 5 \times 10^8(\text{回}) \quad (5\text{億回})$$

大きな量の接頭辞

記号	読み方	係数
k	キロ	10^3
M	メガ	10^6
G	ギガ	10^9
T	テラ	10^{12}

小さな量の接頭辞

記号	読み方	係数
m	ミリ	10^{-3}
μ	マイクロ	10^{-6}
n	ナノ	10^{-9}
p	ピコ	10^{-12}

コンピュータの計算時に生じる誤差には、丸め誤差や桁落ち誤差などがある

- 限られたデータ量の中でデジタル化しているため、計算時に誤差が生じる場合がある
 - 丸め誤差：10進数の0.1を2進数で表すと0.00011001100...と循環小数になるが有限桁で値を丸める
 - 桁落ち誤差：1.2345-1.2344を計算すると 1.0000×10^{-4} となるが下4桁は有効ではない数値になる

有効数字5桁の計算

$$1.2345 - 1.2344 = 0.0001$$

有効数値 | 有効でない範囲

$$= 1.0000 \times 10^{-4}$$

有効数値 | 有効でない範囲

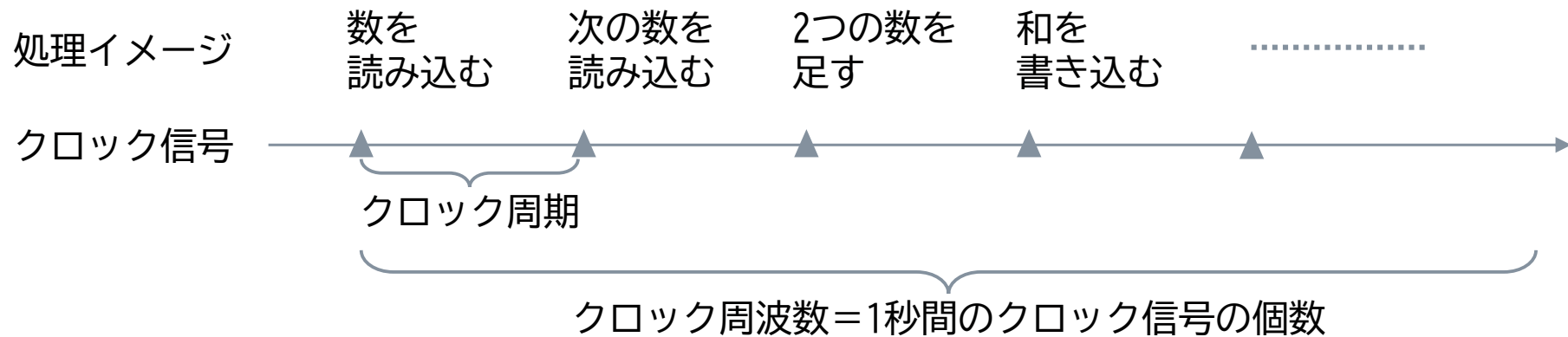
有効ではない数値を使って
その後の計算を続けてしまう

※丸め誤差などと重なって
計算結果が間違えることがある

「CPUの処理性能と誤差」の要点

「CPUの処理性能と誤差」の要点

- CPUでは、電子回路間で**クロック信号**に動作タイミングを合わせて演算している
- 1秒間のクロック信号の数を**クロック周波数**といい、数値が大きいと高性能。単位は**Hz**(ヘルツ)
- クロック信号1回分にかかる時間を**クロック周期**といい、クロック周波数の逆数。単位は**秒**



- 限られたデータ量の中でデジタル化しているため、計算時に**誤差**が生じる場合がある
 - **丸め誤差**：10進数の0.1を2進数で表すと0.00011001100...と循環小数になるが有限桁で値を丸める
 - **桁落ち誤差**：1.2345-1.2344を計算すると 1.0000×10^{-4} となるが下4桁は有効ではない数値になる