

# 二分探索アルゴリズム

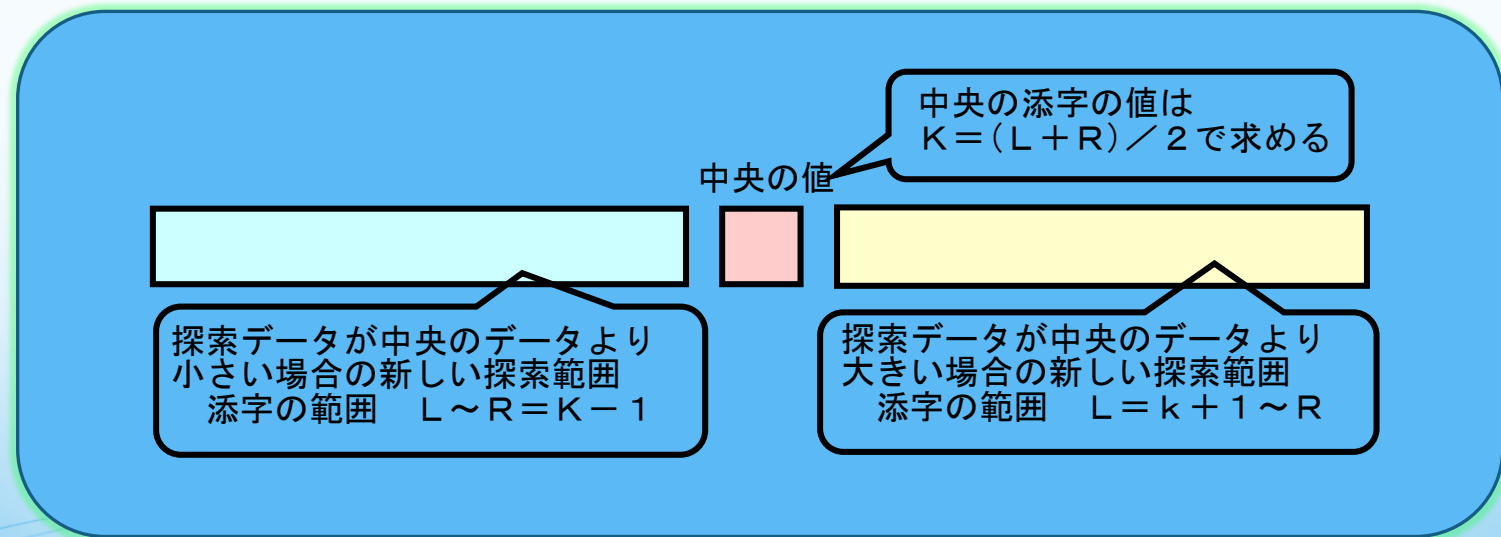
# 二分探索法とは

## ① 二分探索法は、

- ① 整列済み配列を、軸(ピボット)を使用して2分割する。
- ② 探索データがどちらの系列に属するかを調べる。
- ③ 新しい軸を使用して、2分割して属する範囲を調べる。
- ④ この操作を繰り返してデータを探索する方法である。

## ② 探索の対象となる配列が、 あらかじめ昇順(降順)に並んでいるときに 用いることができる。

# 二分探索法の図

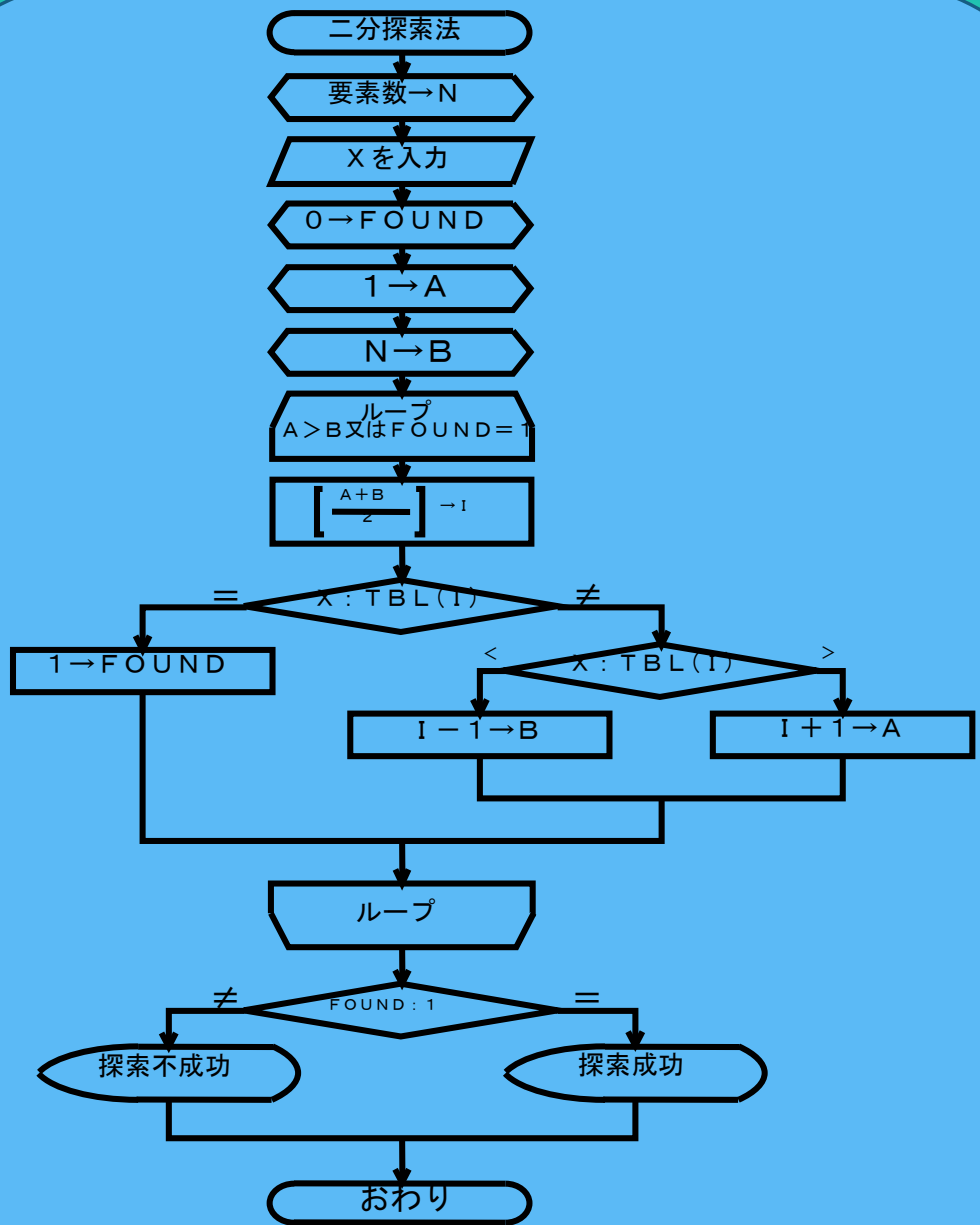


# 二分探索法の手順

- ① 対象の配列を昇順(降順)に並べる。
- ② 探索する範囲、探索下限A、探索上限Bを設定する。。
- ③ 比較対象の中央の要素の添字 $K = [(A+B)/2]$ を決める。
- ④ Kの要素の値と探索する値が一致すると  
探索成功。探索を終了する。

- ⑤ Kの要素の値  $>$  探索する値のときは、  
探索上限  $B = K - 1$  を求め、
- ⑥ Kの要素の値  $<$  探索する値のときは、  
探索下限  $A = K + 1$  を求め、
- ⑦  $A \sim B$  を新しい探索範囲とする。
- ⑧ 探索下限  $A$  と探索上限  $B$  の値が、  
 $A \leq B$  の間、③～⑦を繰り返す。

- ⑨ 探索下限Aと探索上限Bの値が、 $A > B$ となると探索不成功。
- ⑩ 対象の配列の中に探索する値が存在しないので探索を終了する。
- ⑪  $[X]$ はXを超えない最大の整数値を示すガウス関数である。小数点以下を切り捨てる。



# 二分探索法の計算量

## ① データ個数がNの場合の必要な比較回数

- ① 最大比較回数  $\lceil \log_2 N \rceil + 1$  回
- ② 平均比較回数は  $\lceil \log_2 N \rceil$  回

## ② 二分探索の終了条件

$A > B$ であって、 $A \geq B$ でないことに注意する必要がある。



# 平均比較回数の求め方

- ① 二分探索を行う場合の  
比較回数の平均値を $K$ 、  
データ数を $n$ とすると、次の式が成り立つ

$$2^k \leq n < 2^{k+1}$$

両辺の2を底とする対数をとると

$$\log_2 2^k \leq \log_2 n < \log_2 2^{k+1}$$

$$K \leq \log_2 n < K + 1$$

$$K = \lceil \log_2 n \rceil$$

- ② 平均比較回数は $\lceil \log_2 n \rceil$ 、  
最大比較回数は $K + 1 = \lceil \log_2 n \rceil + 1$