

プログラミング応用

Week13

本日の内容

- ソートとその応用先
- ソートアルゴリズム
 - バブルソート
 - 単純挿入ソート

ソート

- データを並べ替える処理
 - 探索と同様、多くのソフトウェアで使われる重要な処理の一つ

例) 検索サービス

- ユーザの入力したキーワードを含むページを関連度順に並べ替える

茨城工業高等専門学校 - Wikipedia

<https://ja.wikipedia.org/wiki/茨城工業高等専門学校> ▼

茨城工業高等専門学校（いばらきこうぎょうこうとうせんもんがっこう、英称:National Institute of Technology, Ibaraki College）は、茨城県ひたちなか市にある日本の国立高等専門学校である。1964年に設置された。略称は茨城高専。

茨城工業高等専門学校 -偏差値・合格点・受験倍率-

ibaraki.koukounyushi.net ▶ 茨城県 ▼

茨城工業高等専門学校の偏差値・合格点などの成績データ、受験者数・合格者数・倍率などの入試データを掲載。

茨城高専について - 中学1年生です。茨城高専に進学したいという強い ...

detail.chiebukuro.yahoo.co.jp ▶ 子育てと学校 ▶ 受験、進学 ▶ 高校受験 ▼

2011/03/23 - 茨城高専について 中学1年生です。茨城高専に進学したいという強い気持ちを抱きました。茨城高専は難関校ですか？県立高校と茨城高専ならどちらを選んだほうがよいですか？成績は英語5 社会5 数学4 国語3 理科3 です。一年生...

茨城工業高等専門学校の偏差値と掲示板 | 茨城県国立 - 高校受験ナビ

www.zyuden.net ▶ 都道府県の選択 ▶ 茨城県の高校 ▶ ひたちなか市の高校 ▼

茨城工業高等専門学校は国立の共学校。ナビランク：県内40位、全国1159位。掲示板の質問：227件、回答：646件。あなたの疑問や受験の悩みが解決するかも。茨城工業 高等専門学校の偏差値など受験情報も。最近の質問：高専の化学物質化を推薦で受け ...

例) グルメ情報サイト

- 人気順にレストランを並べ替える

 **手打らーめん 大進** (勝田 / ラーメン、中華麺 (その他)、餃子)

行った

行きたい



焼肉冷し

by RBJ(1897)

★★★★☆

3.59

47件

～¥999

～¥999

休 月曜日

茨城県ひたちなか市元町2-4

全面喫煙可





フォロー中の6人が行っています。

 **木挽庵** (佐和 / そば)

行った

行きたい



アタイには秋になるとここに戻る癖がある！ ア...

by 幕営専科の食い道楽(635)

★★★★☆

3.58

83件

¥1,000～¥1,999

¥1,000～¥1,999

休 月曜・祝日・9月・不定休、連休はWebで確認

茨城県ひたちなか市東石川3069-14

完全禁煙





フォロー中の4人が行っています。

復習: 昇順/降順

- 並べ替えには昇順/降順の2種類存在

－ 昇順

25°C	26°C	30°C	35°C	36°C
------	------	------	------	------

－ 降順

36°C	35°C	30°C	26°C	25°C
------	------	------	------	------

ソートアルゴリズム

- 代表的なソートアルゴリズム

1. バブルソート
2. 単純挿入ソート
3. マージソート
4. クイックソート

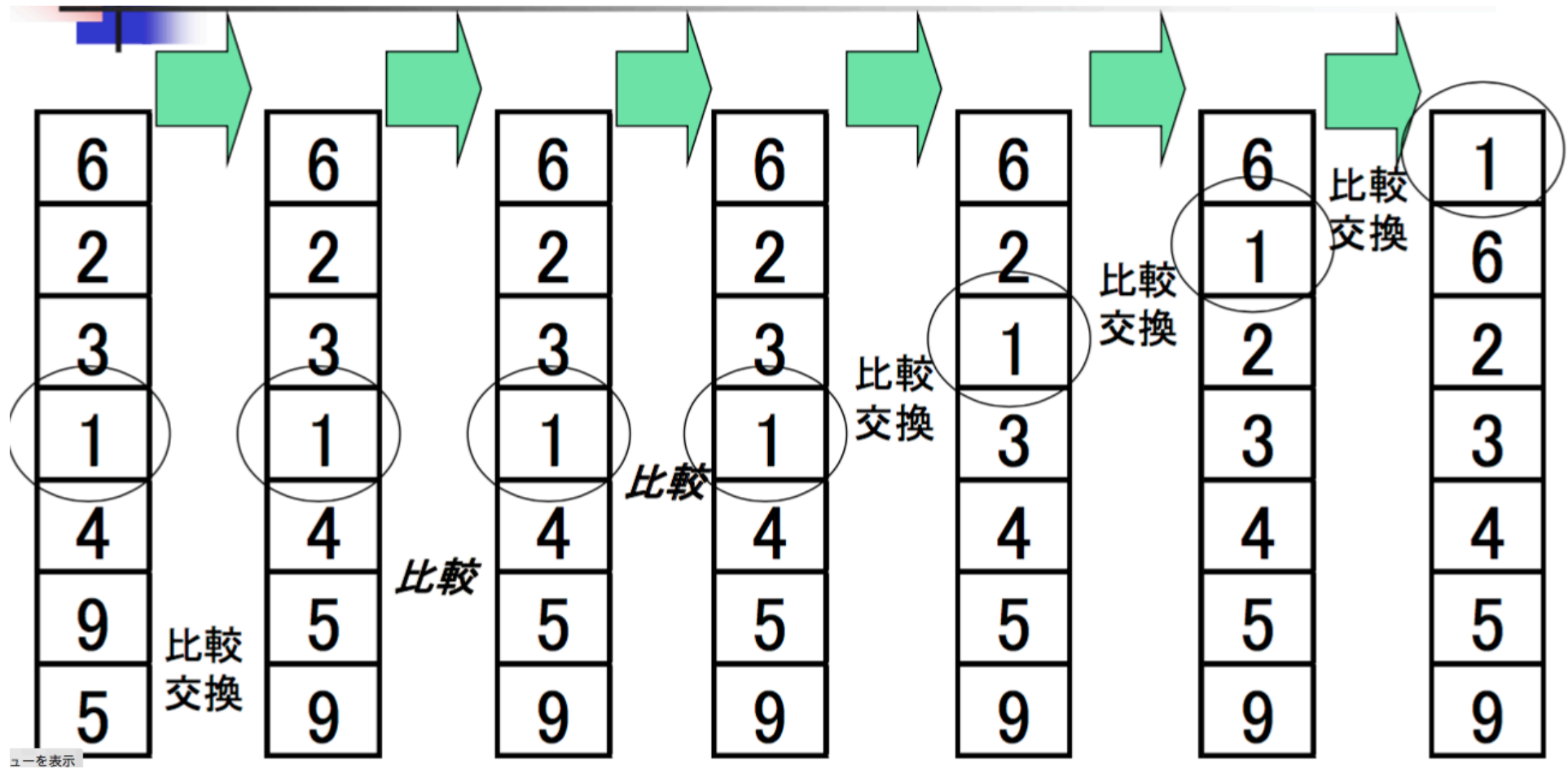
※ これらすべて非常に重要なアルゴリズムだが、
3年生では1. 2. 4. に絞って学習

※ 4. クイックソートは次回

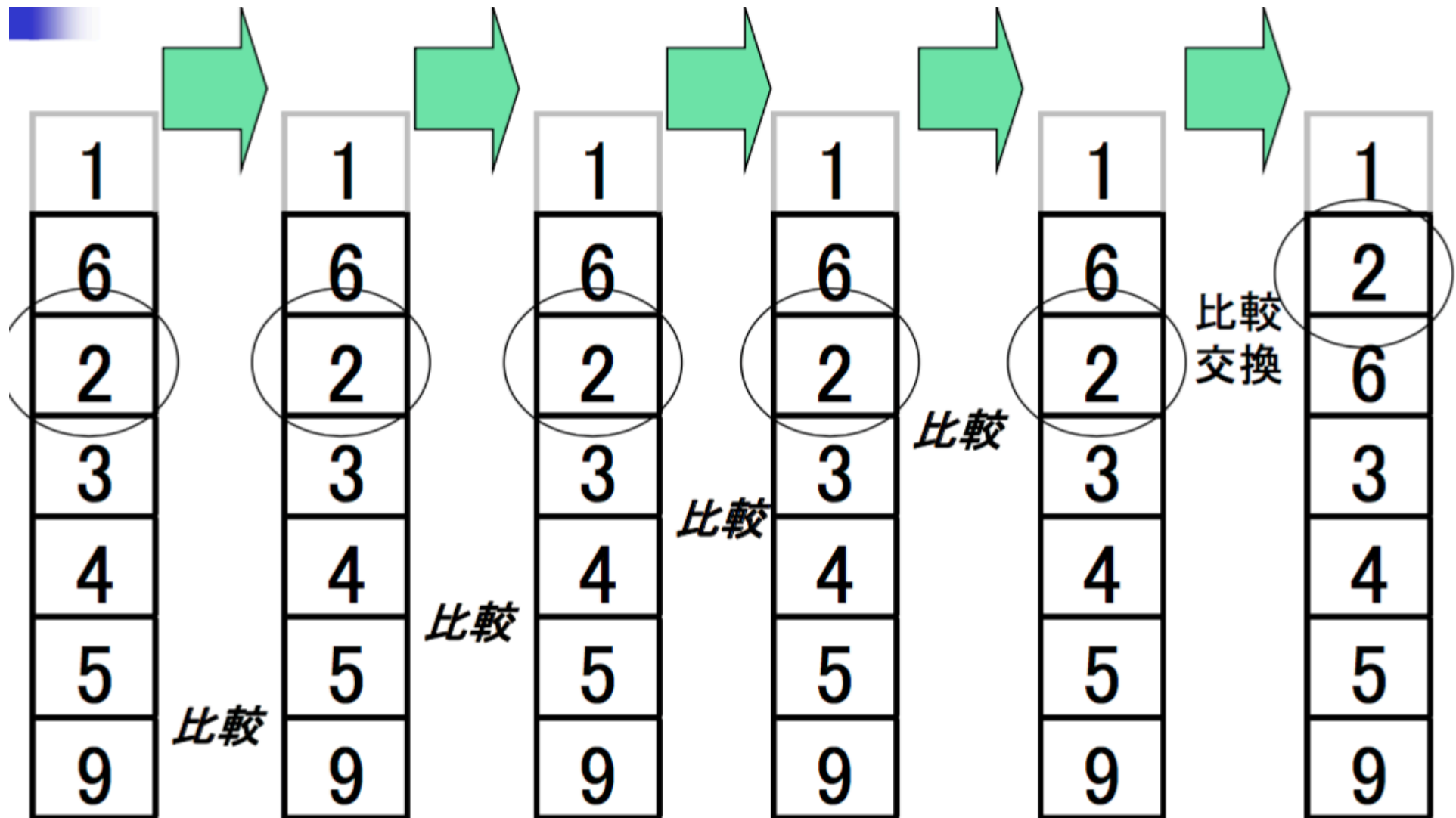
バブルソート

- 隣り合う要素を比較しながら並べ替える
(動作の詳細は次項以降を参照)
 - もっとも単純なアルゴリズム
 - 計算量は $O(n^2)$ でソートアルゴリズムとしては低速

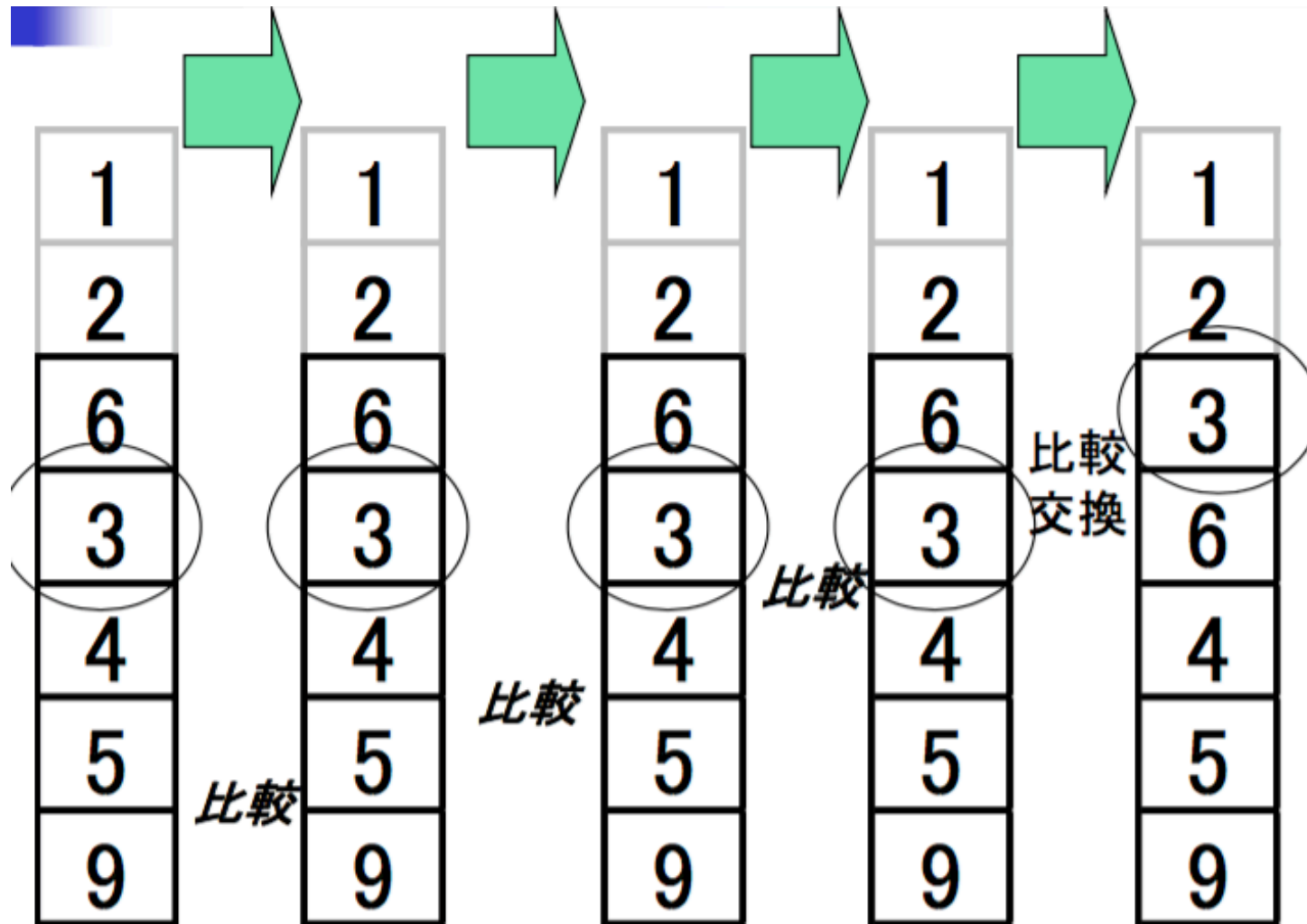
バブルソート(動作例1)



バブルソート(動作例2)



バブルソート(動作例3)



(以下省略)

バブルソートの計算量

- 「最悪計算時間」は、全く逆の順番から整理させる場合

最も小さな値 → $n-1$ 回の交換で一番目に
次に小さな値 → $n-2$ 回の交換で二番目に

...

2番目に大きな値 → 1回の交換で $n-1$ 番目に

- $(n-1) + (n-2) + \dots + 1 = n(n-1)/2$ 回の交換

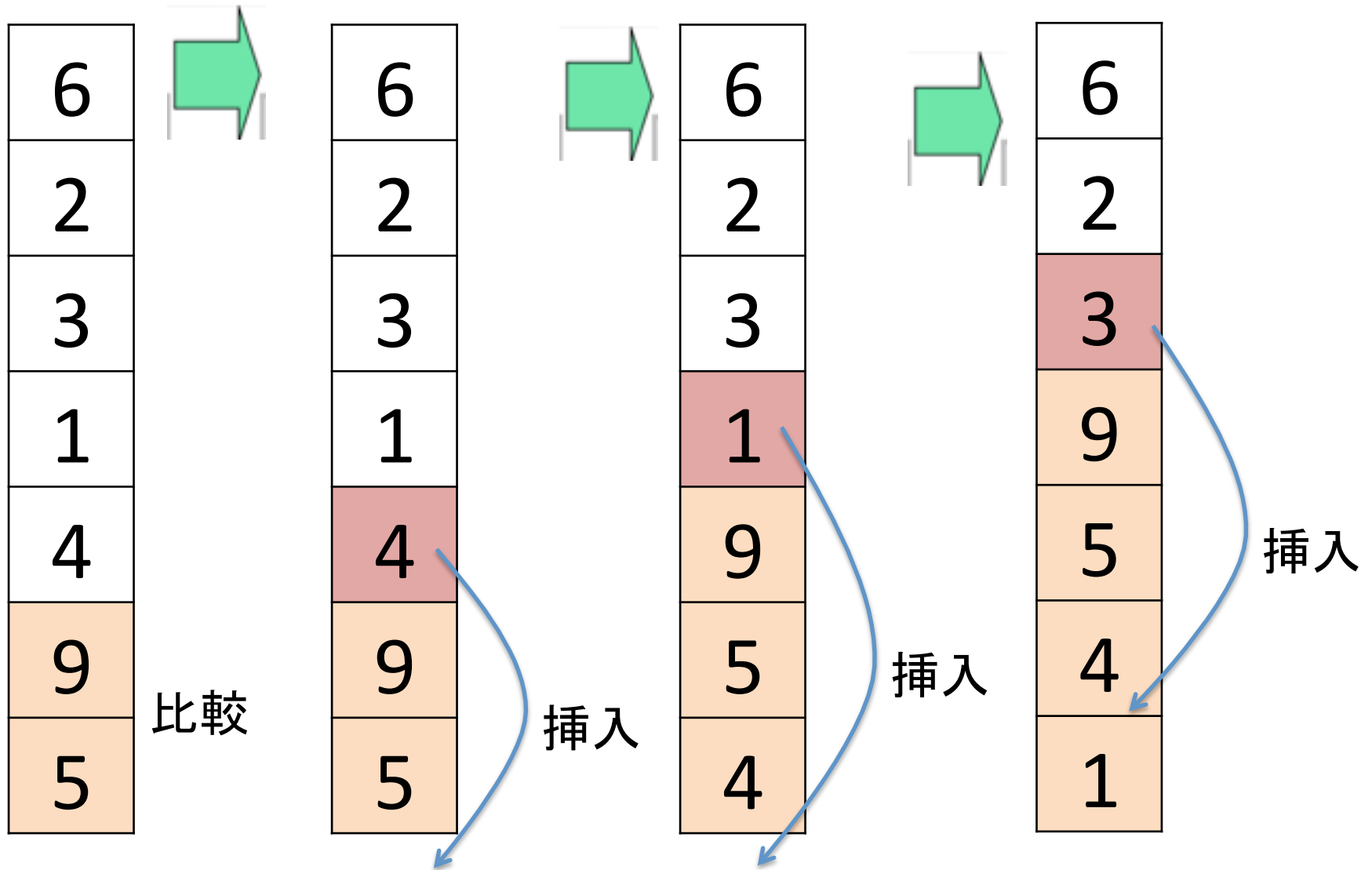
→ $O(n^2)$ (n^2 の規模の計算時間の意味)

(10 個の時は 45 回, 20 個の時は 190 回)

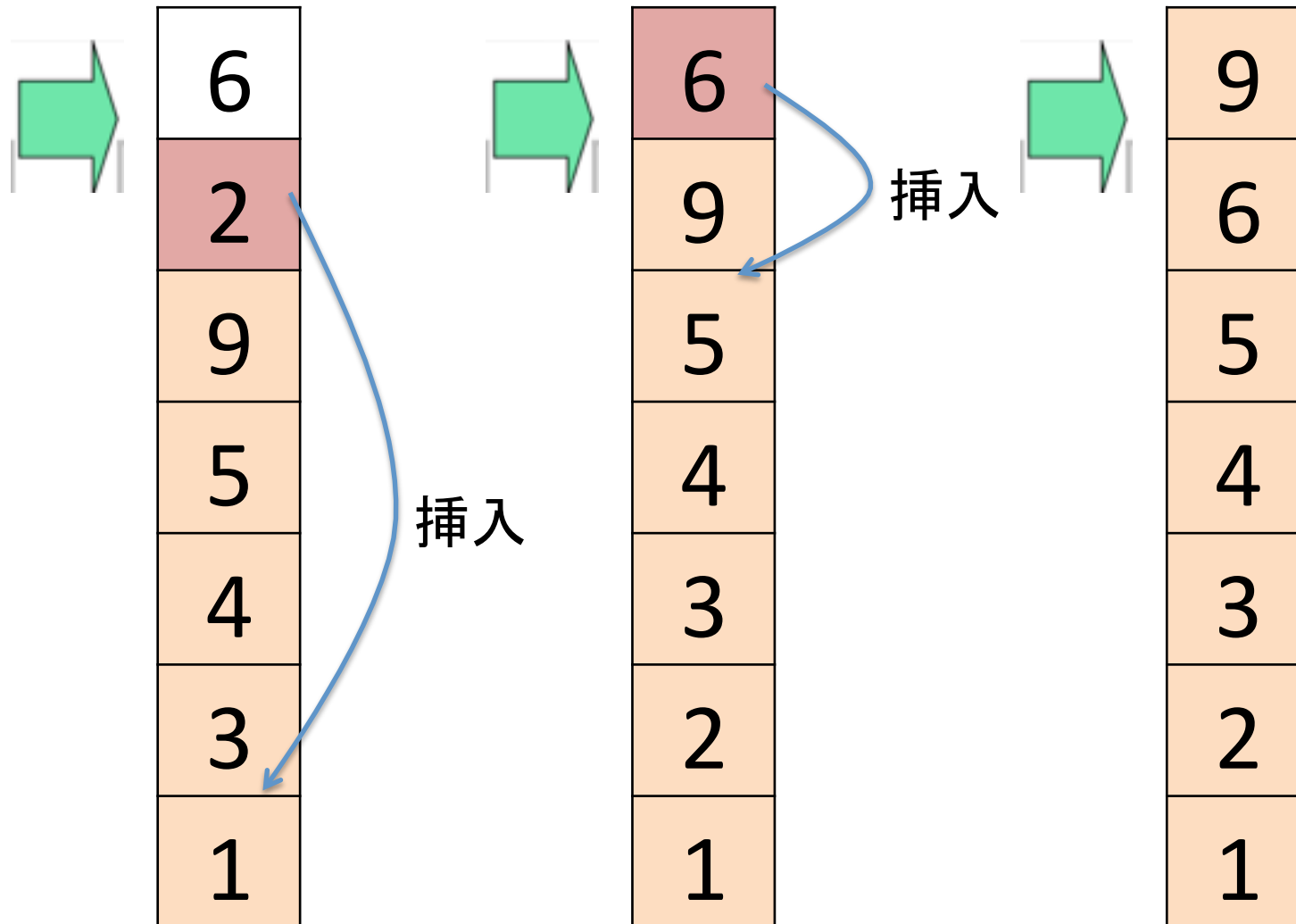
単純挿入ソート

- あらかじめソートされている配列に要素を挿入していく方法
 - トランプ等の並べ替えのために人間がよく使っている方法(= 直感的に理解しやすい)

単純挿入ソート(動作例1)



単純挿入ソート(動作例2)



計算量

- 比較回数はバブルソートと同じ $O(n^2)$
- 単純挿入ソートは並べ替えがほぼ完了しているデータに有利

演習0

- 以下のようにプログラムのひな形を記述し、sort.cというファイル名で保存しなさい

```
1 #include <stdio.h>
2
3 #define DATA_SIZE 8
4
5 void BubbleSort(int num[], int n);
6 void InsSort(int num[ ], int n) ;
7 void ShowData(int num[ ], int n);
8
9 int main() {
10
11     return 0;
12 }
```

演習1

1. main関数に以下のデータを配列で定義しなさい

a[0]							a[7]
3	7	1	5	4	2	6	0

- 配列の中身を表示する以下の形式の関数を記述しなさい

```
void ShowData(int num[ ], int n);
```

出力例)

3 7 1 5 4 2 6 0

演習2

- 次ページのバブルソートの関数を
sort.cに記述しmain関数から呼び出さない。

演習2(プログラム例)

```
void BubbleSort(int x[ ], int n)
{
    int i, j, temp;
    for (i = 0; i < n - 1; i++) {
        for (j = n - 1; j > i; j--) {
            if (x[j - 1] > x[j]) { /* 前の要素の方が大きかったら */
                temp = x[j];      /* 交換する */
                x[j] = x[j - 1];
                x[j - 1] = temp;
            }
        }
    }
}
```

演習3

- 以下のように並べ替えの途中経過を表示するようにBubbleSort()関数を書き換えなさい

0	3	7	1	5	4	2	6
0	1	3	7	2	5	4	6
0	1	2	3	7	4	5	6
0	1	2	3	4	7	5	6
0	1	2	3	4	5	7	6
0	1	2	3	4	5	6	7
0	1	2	3	4	5	6	7

演習4

- 次ページの単純挿入ソートを行う関数をsort.cに記述しmain()関数から呼び出さない

演習4(プログラム)

```
void InsSort(int num[ ], int n) {  
    int i, j, temp;  
  
    for (i = 1; i < n; i++) {          /* i 番目の要素をソート済みの配列に挿入 */  
        temp = num[i];                /* i 番目の要素を temp に保存 */  
        for (j = i; j > 0 && num[j-1] > temp; j--) { /* このループで */  
            num[j] = num[j -1];        /* temp を挿入する位置を決める */  
        }  
        num[j] = temp;                /* temp を挿入 */  
        ShowData(num, NUM_DATA);      /* 途中経過を表示 */  
    }  
}
```

演習5

- InsSort()関数を書き換え、以下のように並べ替えの途中経過を表示しなさい

3	7	1	5	4	2	6	0
1	3	7	5	4	2	6	0
1	3	5	7	4	2	6	0
1	3	4	5	7	2	6	0
1	2	3	4	5	7	6	0
1	2	3	4	5	6	7	0
0	1	2	3	4	5	6	7

演習6

- 演習1のバブルソートのプログラムを降順で並べ替えるように書き換えなさい

演習7

- 演習2の単純挿入ソートのプログラムを降順で並べ替えるように書き換えなさい

次回

- 来週の講義はお休みです
- 再来週は高速なソートアルゴリズムとして知られるクイックソートを学習します
- バブルソート、単純挿入ソート、クイックソートの速度をtimeコマンドで計測する演習を行います